Befunde und operative Therapie der Epiphyseolysis Capitis Femoris

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Michael Mentzel

Saarbrücken

1974

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität des Saarlandes

Direktor: Professor Dr. med. H. Mittelmeier

Befunde und operative Therapie der EPIPHYSEOLYSIS CAPITIS FEMORIS

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung der Doktorwürde

der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1974

vorgelegt von

M i c h a e l M e n t z e l

geb.: 28.5.47 in Frankfurt/M

Dekan: Prof. Dr. med. G.A. Jutzler

Referenten: Prof. Dr. med. H. Mittelmeier

Prof. Dr. med. L. Schweiberer

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Tag der mündlichen Prüfung:
26.4.1974

Einleitung

Bei der Epiphyseolysis capitis femoris handelt es sich um ein Krankheitsbild mit umgrenztem Erkrankungsalter und mit bestimmter Ätiologie. Da die Erkrankung in der überwiegenden Zahl der Fälle zu einer Deformität des proximalen Femur im Sinne einer Coxa vara führt und im Jugendalter auftritt, wurde für dieses Krankheitsbild auch der Name Coxa vara adolescentium und, da das Krankheitsgeschehen sich im Epiphysenbereich abspielt, der Name Coxa vara epiphysarea geprägt. Das Auftreten im Jugendalter führte im deutschen Schrifttum zu der treffenden Namensgebung "jugendliche Hüftkopflösung" als kürzere Form des sprachlich richtigen Ausdrucks "Hüftkopflösung beim Jugendlichen". Da in ganz seltenen Fällen diese Erkrankung auch zu einer Coxa valga Deformität führen kann, und da eine ausgesprochene Coxa vara Deformität nur in schweren und unbehandelten Fällen auftritt, gibt der Autor dem umfassenderen und besser das Krankheitsgeschehen beschreibenden Ausdruck "Epiphyseolysis capitis femoris" den Vorzug; denn die Bezeichnung Coxa vara oder Coxa valga kennzeichnet nur den Endzustand der Erkrankung nach Dislokation der Kopfepiphyse, während am Krankheitsbeginn eine Auflockerung der Epiphysenfuge und der benachbarten Metaphyse ohne Dislokation steht.

Die Lageveränderung zwischen Epiphyse und Schenkelhals, wie sie im Verlauf der Erkrankung auftritt, führt zu einer Inkongruenz der Gelenkflächen und

dadurch (je nach dem Grad der Dislokation früher oder später) zur Arthrose des Hüftgelenkes. Wie bedeutungsvoll für die Entstehung der Coxarthrose die Epiphyseolysis capitis femoris ist, konnte bei Nachuntersuchungen entsprechender Patienten festgestellt werden. So fand M.R. FRANCILLON (1956) in 31 % aller Fälle von Coxarthrose eine abgelaufene Epiphyseolysis capitis femoris als Ursache; L. KAUFMANN konnte 1968, aufgrund der Durchsicht der Röntgenbilder von 1263 stationär behandelten Coxarthrotikern, als häufigste Ursache, nämlich bei 350 Patienten (= 27,7 %), eine abgelaufene Epiphyseolysis capitis femoris feststellen.

Das Ziel der Behandlung ist die Verhinderung der sekundären Coxarthrose.

Dafür gelten auch heute noch die bereits 1894 von HOFMEISTER aufgestellten allgemeinen Behandlungsgrundsätze:
1. Aufhalten des deformierenden Prozesses;
2. Beseitigen der Funktionsstörung und Beschwerden;
3. Korrektur der Deformität.

Die Behandlungsmethoden haben sich im Verlauf der vergangenen Jahrzehnte ständig verändert, und aus den zahlreichen unterschiedlichen Verfahren hat sich die operative Therapie als die heute allgemein anerkannte und geübte Form herauskristallisiert. Sie bietet gegenüber der konservativen Therapie den Vorteil der sicheren Fixierung der Femurkopfepiphyse und die bestmögliche Stellungskorrektur des Hüftkopfes in die Gelenkpfanne; weiterhin ist ein kürzerer stationärer Krankenhausaufenthalt erforderlich, da der operativ fixierte Femurkopf früher belastbar ist als bei konservativer Therapie. Dies ist wegen der frühe-

ren Rückkehr der Patienten in Schule und Berufsausbildung und wegen der geringeren Heilungskosten erstrebenswert.

Um für die Auswahl des Operationsverfahrens bei den verschiedenen Graden der Epiphyseolysis capitis femoris einen Beitrag zu liefern, werden in dieser Arbeit die Ergebnisse der operativen Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris an der Orthopädischen Universitäts-Klinik Homburg-Saar berichtet.

Historischer Rückblick und Problematik

Die erste Erwähnung der Epiphysenlösung am Hüftkopf erfolgte 1572 durch AMBROISE PARE.
Die erste genauere Beschreibung des Krankheitsbildes stammt aus dem Jahre 1867 von M. BOUSSEAU, der bei der Sektion eines 15-jährigen Jungen, der durch einen Unfall ums Leben gekommen war, eine vollständige Trennung der Hüftkopfepiphyse vom Schenkelhals fand. Schon vorher waren anatomisch Präparate beschrieben worden, z.B. von WERNHER (1847) und von ZEISS (1851), die auf eine abgelaufene Epiphyseolysis capitis femoris hindeuteten. In der Folge der BOUSSEAU'schen Arbeit wurde für die Erkrankung bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts fast nur noch die traumatische Genese angenommen. Die wohl erste genaue Beschreibung der klinischen Symptome dieses Krankheitsbildes stammt von MONKS (1886), anhand eines 16-jährigen Jungen, der eine doppelseitige Hüftkopflösung aufwies. KEETLEY beschrieb 1888 einen Fall mit ähnlichen Symptomen bei einem 20-jährigen Mädchen, doch nahm er an, es handle sich bei der Hüftveränderung um die Folge einer abgelaufenen Rachitis. Von KEETLEY stammt auch die erste Veröffentlichung eines operativen Korrekturversuches der Coxa vara adolescentium durch eine subtrochantere Osteotomie. Ebenfalls 1888 veröffentliche E. MÜLLER eine genaue Beschreibung der klinischen Symptome der Epiphyseolysis capitis femoris anhand von 4 Patienten im Wachstumsalter. Am Präparat des in einem dieser Fälle resezierten Hüftkopfes und Schenkelhalses beschrieb E. MÜLLER auch den anatomischen und histo-

logischen Befund. Er konnte feststellen, daß keine Trennung zwischen Hüftkopfepiphyse und Schenkelhals eingetreten war und beschrieb das Krankheitsbild daher als "Verbiegung des Schenkelhalses im Wachstumsalter". Sechs Jahre später (1894) veröffentliche KOCHER 3 Fälle von Epiphyseolysis capitis femoris. Er konnte an Resektionspräparaten von proximalen Femurenden zeigen, daß die Verschiebung zwischen Schenkelhals und Hüftkopfepiphyse stattfand und schlug in Analogie zum Pes varus die Bezeichnung "Coxa vara" vor. Als Ursache sah er eine "übermäßige Belastung in einer bestimmten Stellung" und eine einseitige Ernährung mit Milchprodukten an, wie er sie bei den Käsemachern gegeben sah; daher stammt die von ihm geprägte Bezeichnung "Käserbein", die durch neuere Arbeiten schwedischer Autoren wieder Aktualität erlangt hat; diese (ANDRÉN und BORGSTRÖM 1958) nehmen an, daß toxische Substanzen wie z.B. Aminonitrite, welche experimentell und klinisch nachgewiesen den Wachstumsknorpel degenerativ beeinflussen (CLEMMONDS und ANGEVINE 1952, PONSETI 1954), aus Pflanzen in die Milch übergehen und so zu einer alimentären Intoxikation führen, welche die Entstehung der Epiphyseolysis capitis femoris begünstigt. Im gleichen Jahr wie T. KOCHER, doch unabhängig von diesem, schlug auch HOFMEISTER (1894) den Namen "Coxa vara" für diese Erkrankung vor. Er hatte 45 Fälle veröffentlich und festgestellt, daß die Erkrankung meist als tuberkulöse Coxitis mißgedeutet worden sei. Vier Jahre später (1898 und 1899) brachte SPRENGEL in seinen Arbeiten seine Meinung zum Ausdruck, "daß das typische klinische und anatomische Bild der Coxa vara nicht bloß durch statische Ver-

änderungen, sondern auch traumatisch zustande kommen kann, durch traumatische Lösung der Kopfepiphyse des Femur und Wiedervereinigung mit dem Schenkelhals an abnormer Stelle". Somit erklärte er auch die von E. MÜLLER beschriebenen Befunde als traumatisch entstanden und stellte fest, daß auch geringe Traumata zur Epiphyseolysis capitis femoris führen können. Daß leichte alltägliche Traumata schon den Gleitvorgang auslösen können, hatten auch KIRMISSON (1897) und POLAND (1898), der dies anhand von 31 Fällen aus der Literatur beschrieb, erkannt. Durch SPRENGELS Arbeit wurden für einige Jahre Coxa vara adolescentium und Coxa vara traumatica für zwei unterschiedliche klinische Krankheitsbilder mit unterschiedlicher Genese gehalten. So schrieb z.B. HELBING (1906), daß bei der Coxa vara traumatica die Formänderung durch eine Verlagerung der Kopfepiphyse im Verhältnis zum Schenkelhals zustande komme, während die Ursache der Coxa vara adolescentium eine Abbiegung des Schenkelhalses am Schaftansatz oder eine Gestaltsveränderung an der Verbindungsstelle zwischen Femurkopf und -hals sei. In den folgenden Jahren wurde aber auch wiederholt die Ansicht geäußert, daß die Coxa vara adolescentium lediglich den Endzustand nach einer Epiphysenlösung darstellte. So behauptete LORENZ 1909, daß die idiopathische, essentielle oder statische Coxa vara, wie die Coxa vara adolescentium im Gegensatz zur Coxa vara traumatica auch genannt wurde, nur eine Formänderung des proximalen Femur infolge einer abgelaufenen Epiphyseolysis capitis femoris darstelle, und daß deshalb die Bezeichnung Coxa vara für das klinische Geschehen unzutreffend sei. In den folgenden Jahren wurde viel über die Beziehungen zwischen Epiphyseo-

lysis capitis femoris und Coxa vara diskutiert, und noch 1926 schrieb FRISING eine Arbeit über "die Beziehung zwischen Epiphyseolysis capitis femoris und Coxa vara", in der er feststellte, daß das primäre Krankheitsgeschehen sich in der Epiphysenfuge abspielt, und daß alle anderen Veränderungen sekundär sind. Daß das Krankheitsgeschehen nicht nur die Epiphysenfuge betrifft, sondern daß auch in der Metaphyse pathologische Veränderungen ablaufen, darauf hat zuerst P. PITZEN 1935 hingewiesen.

Histologische Befunde aus dieser Grenzzone stammen von FRANGENHEIM, HAEDKE und von HOWORTH. Diese beschrieben eine gegenüber der Norm verminderte Knochenbildung mit geringer Ossifikation, osteoides Gewebe an der Metaphysengrenze mit unscharfem Übergang zum fertigen Knochen und Entkalkung und Hyperämie an de Vereinigungsfläche von Schenkelhals und Epiphysenscheibe. Außerdem sind auch röntgenologisch in Frühfällen, wie sie vor allem auf der "gesunden Seite" bei den zur Behandlung kommenden Fällen gefunden werden, im Bereich der Metaphyse Veränderungen im Sinne einer Strukturauflockerung zu sehen.

Histologische Befunde aus dem Bereich der Epiphysenfuge stammen von SCHLÜTER und PETER (1956), SUTRO (1935) und PONSETI und MC CLINTOCK (1956). Diese fanden, wie schon BOUSSEAU (1867), eine Kontinuitätstrennung im Epiphysenknorpel durch Spaltbildung in der Schicht der großen Knorpelzellen, die die schwächste Stelle der Epiphysenfuge darstellen, da hier die größte Zelldichte und die wenigste Knorpelgrundsubstanz vorhanden ist.

Histologische Befunde von fortgeschrittenen und späten Fällen stammen von ZEISS, FRANGENHEIM, MÜLLER, HAEDKE, SCHLESINGER, LAUENSTEIN, SPRENGEL, WILHELM, SUDECK und FRIEDRICH. Sie zeigen eine verbreiterte, unregelmäßige, manchmal in mehrere Teile zerfallene Epiphysenfuge mit zellreichem Knorpelgewebe ohne regelmäßige Zellordnung, mit zur Metaphyse und zur Epiphyse hin verlagerten Knorpelinseln, mit verringerter Ossifikation, mit Erweichung der Spongiosa und Ersatz der Spongiosa durch zellarmes Fettgewebe.

Histologische Befunde nach Stillstand des Gleitvorganges lieferten SUTRO (1935), KLEINBERG und BUCHMAN (1936), LACROIX (1951) und PONSETI und MC CLINTOCK (1956). Sie fanden ein desorganisiertes Gewebe, welches sein normales Aussehen nicht mehr erlangt. Der Knorpel wird statt in Knochen an manchen Stellen in fibröses Gewebe umgewandelt, und einzelne in die Metaphyse verlagerte Knorpelinseln bauen selbständig enchondrale Knocheninseln auf.

Die Lageveränderung zwischen Hüftkopf und Schenkelhals kommt so zustande, daß zunächst, wie es IMHÄUSER beschrieb, der Hüftkopf unter dem auf ihm lastenden Druck in die erweichte Metaphyse hineinkippt. Diese Abkippung erfolgt um einen am Rand der Epiphyse gelegenen Punkt und ohne Wanderung derselben. Eine auftretende Stufenbildung ist in diesem Stadium der Erkrankung eine Folge des Verlustes von Schenkelhalsgewebe. Die Ablösung des Periosts von der Kortikalis des Schenkelhalses, welches der abkippenden Hüftkopfepiphyse folgt, führt zu röntgenologisch sichtbaren Knochenappositionen. In der Folge der Abkippung kann es zu einem Abgleiten der Hüftkopfepiphyse kommen,

d.h. die Epiphyse wandert auf der durch die Abkippung entstandenen schiefen Ebene. Das Abgleiten und auch die akute Lösung, die beide stets aus einem gewissen Grad der Abkippung heraus erfolgen, scheinen in der Schicht der großen Knorpelzellen der Epiphysenfuge abzulaufen, in welcher im Extremfall der breitere proximale und der schmalere distale Teil der Epiphysenfuge durch die obengenannte Spaltbildung völlig voneinander getrennt sind, und die Epiphyse nur noch durch den Periostschlauch am Schenkelhals fixiert ist. Es erscheint verständlich, daß aus diesem Zustand der vollständigen Kontinuitätstrennung zwischen Hüftkopfepiphyse und Schenkelhals schon bei geringer Belastung ein plötzlicher Abrutsch der Hüftkopfepiphyse eintreten kann. Durch diese akute Lösung, die funktionell einer medialen Schenkelhalsfraktur entspricht, kommt es meist zum Sturz, den die Patienten in ihrem Kausalitätsstreben dann als Ursache der Erkrankung ansehen. Durch das Abgleiten entsteht eine Stufe mit vorspringendem Schenkelhalsanteil. Da bei der Wanderung der Epiphyse der Periostschlauch über diesen prominenten Schenkelhalsanteil gespannt wird, kommt es durch den hier entstehenden Druck zu einem Knochenabbau. Der diesem Periostanteil gegenüberliegende Abschnitt der Periostmanschette wird durch den Gleitvorgang von der Schenkelhalskortikalis abgelöst und abgehoben, und es kommt dadurch zu einer periostalen Knochenapposition in den so entstandenen Zwischenraum hinein. Auf diese Weise kann es schließlich, mit Ausnahme der Dislokation nach lateral-hinten-unten, zu den Formänderungen des proximalen Femurabschnittes kommen, welche zu der früher gebräuchlichen Bezeichnung Coxa vara adolescentium geführt haben.

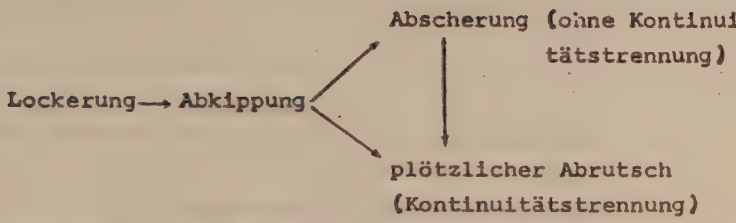
Eine Einteilung der Erkrankung in verschiedene Stadien erfolgte durch BRAGARD (1940):

1. Epiphyseolysis imminens = Vorstadium der Erweichung
2. Epiphyseolysis incipiens = Frühstadium der Lösung
3. Epiphyseolysis progrediens = Vollstadium der Dislokation

Epiphyseolysis praecox = plötzlicher Abrutsch

Epiphysolysis lenta = langsame Wanderung

In neuerer Zeit bemühte sich besonders IMHÄUSER um eine besser den Verlauf der Erkrankung darstellende Einteilung. Er unterteilt in ein Lockerungsstadium, dem das Stadium der Abkippung folgt. Erst aus diesem Stadium heraus kommt es zum Abgleiten, d.h. zur Wanderung der Hüftkopfepiphyse oder in schweren Fällen zum Abrutsch, d.h. zur vollständigen Kontinuitätstrennung zwischen Schenkelhals und Hüftkopfepiphyse. Dabei liegt der kritische Winkel, bei dem aus dem Stadium der Abkippung das Abgleiten einsetzt, etwa bei 30°. Es handelt sich dabei aber eigentlich nicht um ein Abgleiten der Epiphyse vom Schenkelhals, sondern um eine Abscherung des Schenkelhalses von der Hüftkopfepiphyse. Diese Scherkräfte treten auf, weil jede Belastung der Hüfte auf eine nach der Abkippung nicht mehr senkrecht zur Belastungsrichtung stehende Epiphysenfuge trifft. Der plötzliche Abrutsch kann schon aus einem Stadium einer geringergradigen Abkippung heraus erfolgen; IMHÄUSER konnte in zwei beobachteten Fällen einen vorbestehenden Kippwinkel von 10° und 27° feststellen. In einem Schaubild lassen sich die Verhältnisse folgendermaßen darstellen:



Bei den aus dem Statium der Abkippung heraus erfolgenden Dislokationen handelt es sich eigentlich um eine Verschiebung des Schenkelhalses gegenüber der Hüftkopfepiphyse (P. PITZEN); jedoch ist es allgemein üblich von einer Dislokation der Hüftkopfepiphyse vom Schenkelhals zu sprechen. Um die Einteilung der Dislokationsrichtung hat sich besonders IMHÄUSER bemüht. Er unterscheidet vier Dislokationstypen:

1. nach hinten-unten
2. nach lateral-hinten-unten
3. nach medial-hinten-unten
4. nach vorne-unten

Zu jedem dieser Dislokationstypen läßt sich ein bestimmter präexistenter Schenkelhalswinkel zuordnen. So findet sich die Dislokation nach hinten-unten bei einem Schenkelhalswinkel von etwa 140°, also über der Norm (KIENBÖCK, W. MÜLLER, PITZEN, DREHMANN, LAUENSTEIN, STIEDA, IMHÄUSER u.a.). Diese Form der Dislokation ist die häufigste (KLEIN und Mitarb. 89 %, IMHÄUSER 87 %).

Die Abkippung nach hinten in die erweichte Metaphyse erklärt IMHÄUSER aus der Kombination steiler Schenkelhals, X-Bein und Außendrehgang. Dabei wirken Stehen und Gehen im Sinne der Außenrotation des Beines, und es kann zu einer Kompression der dorsalen Anteile der angrenzenden Metaphyse kommen.

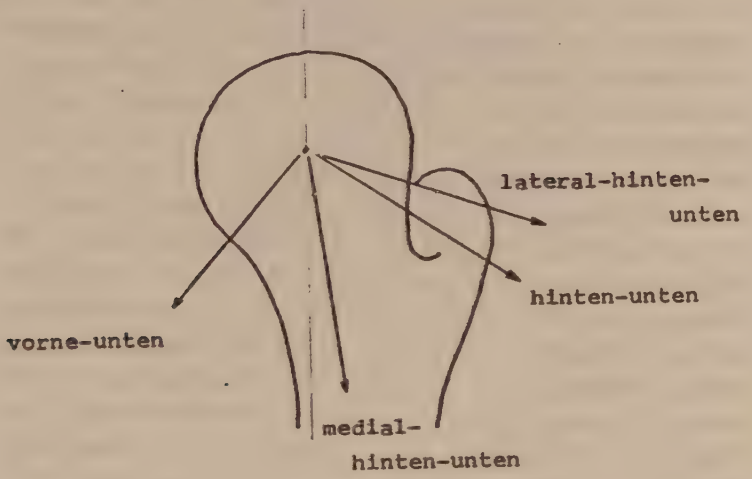
Die Dislokation nach lateral-hinten-unten erfolgt bei einem sehr steilen Schenkelhalsschaftwinkel von 155° bis 160°. Die erste Beobachtung eines solchen Falles stammt von SPRENGEL (1909), weitere von SCHEUERMANN, PITZEN, FINCH und ROBERTS, HOWORTH, JERRE und IMHÄUSER. Im Unterschied zu den anderen Dislokationstypen bleibt hierbei der Kontakt zwischen Hüftkopfepiphyse und Schenkelhals so innig, daß stets nur eine Abkippung, nie aber eine Abscherung gefunden wurde.

Bei der Dislokation nach medial-hinten-unten, die IMHÄUSER in 2 Fällen beobachten konnte, lag ein normaler Schenkelhalswinkel vor. Daß in beiden Fällen ein "wie ausgesprengtes" dreieckiges Knochenstück an der medialen unteren Begrenzung des Schenkelhalses zu sehen war, wie es sich bei der Coxa vara congenita findet, veranlaßte andere Autoren (LEGER 1961) zu der Annahme, daß es sich bei diesem Dislokationstyp um eine Coxa vara congenita mit spätem Erkrankungsbeginn handele.

Die Dislokation nach vorne-unten erfolgt bei einem gegenüber der Norm verkleinerten Schenkelhalsschaftwinkel von etwa 90° (H. WALTER 1927, FÜRMAIER 1949 2 Fälle, IMHÄUSER 1957, PETERSEN 1970). Die Abkippung in den ventralen Anteil der Metaphyse soll durch O-Bein- und Innenrotationsstellung mit Überwiegen der Innenrotatoren und den dadurch im Gehen und Stehen vermehrten Druck auf die ventralen Anteile des Schenkelhalses zustande kommen.
Skizze I und II verdeutlichen die Richtung der Dislokation bei den vier Dislokationstypen.

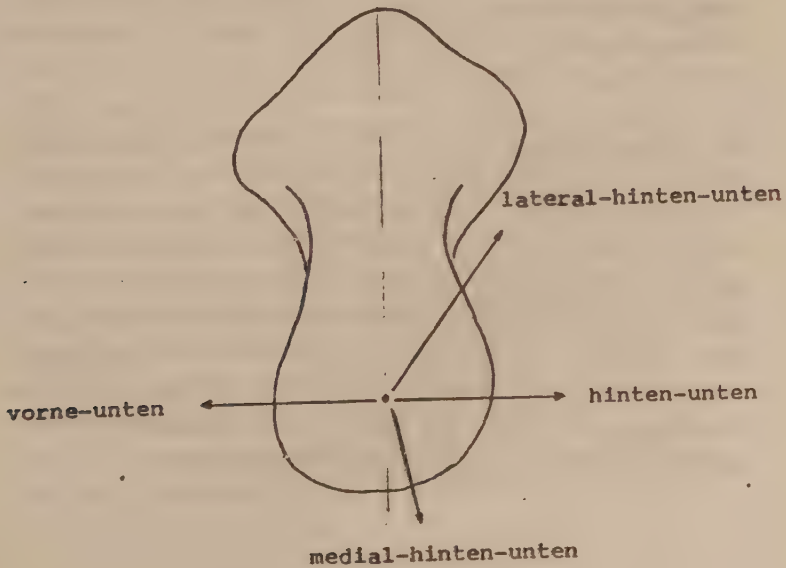
Skizze I : Sagittalebene ; coxales Femurende von medial

(nach Imhäuser)



Skizze II : Horizontalebene ; coxales Femurende von cranial

(nach Leger)



Die Ursache der die Dislokation ermöglichenden Veränderungen an Metaphyse und Epiphyse des coxalen Femurendes ist hauptsächlich in Störungen des Gleichgewichtes der Hormonregulation zu sehen. Schon früh war aufgefallen, daß einerseits die Erkrankung im Jugendalter, vorwiegend in der Zeit kurz vor und am Beginn der Pubertät, auftrat, und daß andererseits bestimmte Konstitutionstypen besonders häufig anzutreffen waren. Weiterhin war aufgefallen, daß Epiphysenlösungen bei endokrinen Syndromen mit einem Überschuß an Wachstumshormon (STH = somatotropes Hormon) (KINSELL et al.1948) sowie bei tumorbedingten Hypophysensyndromen, die sich im Wachstumsalter entwickelt hatten, anzutreffen waren (SEREGHY 1938, ECKE 1939, NIEDERECKER 1941, KINSELL et al. 1948, IHLENFELDT 1950, TRAMER 1952, SCHLÜTER und PETER 1956). Daraufhin durchgeführte tierexperimentelle Studien (HARRIS 1950, MATHIEU 1951, RÜTHER 1954) und Arbeiten über die Wirkung von Hormonen auf die Epiphysenfuge bei Ratten haben ergeben, daß vor allem zwei Hormongruppen für die Entstehung der Epiphysenlösung von ursächlicher Bedeutung sind: das Wachstumshormon und die Sexualhormone.

Das Wachstumshormon wirkt direkt auf die Epiphysenfuge und beschleunigt die Vermehrung und Reifung der Knorpelzellen, Die Vermehrung der Zellen in der Basalschicht führt zu einer Verbreiterung der Zone des Säulenknorpels und besonders der Schicht der großen Knorpelzellen (SILBERBERG und SILBERBERG 1942; RAY, EVANS und BECKS 1941). In dieser Schicht ist die Knorpelgrundsubstanz zugunsten der Zellen am geringsten, und somit ist dies die mechanisch schwächste Zone des Epiphysenfugenknorpels.

Die Sexualhormone wirken mittelbar über die Hypophyse durch Anregung derAusschüttung des Wachstumshormons und zudem wahrscheinlich unmittelbar auf die Epiphysenfuge (GARDNER und PFEIFFER 1943, KINSELL et al. 1948, LICHTWITZ et al 1951). Eine geringe Menge Geschlechtshormon stimuliert das Wachstum durch Vermittlung des Wachstumshormons; eine größere Menge desselben Hormons führt zu einer der Wirkung des STH entgegengesetzten Wirkung: die Wachstumstätigkeit des Epiphysenfugenknorpels hört auf, die Fuge wird schmaler, die Verknöcherung wird gefördert; damit steigt ihre mechanische Festigkeit, und schließlich wird die Epiphysenfuge knöchern verschlossen. Die Wirkung der beiden Hormongruppen auf die mechanischen Eigenschaften der Epiphysenfuge, geringere Festigkeit unter Einfluß von Wachstumshormon, höhere Festigkeit unter Einfluß von Sexualhormonen, haben HARRIS (1950) und MATHIEU (1951) im Tierexperiment zeigen können. Daß diese Beziehungen auch für die Epiphyseolysis capitis femoris des Menschen gelten, zeigen vergleichende Darstellungen des jährlichen Längenwachstumes und des Auftretens der Epiphyseolysis capitis femoris. Das Längenwachstum ist Maß für die Ausschüttung von Wachstumshormon, welches unter der Wirkung des Geschlechtshormons, dessen Produktion mit Beginn der Pubertät langsam einsetzt, vermehrt ausgeschüttet wird. Es kommt unter der Wirkung des Sexualhormons, welches in steigendem Maße gebildet wird, zunächst zu einer Wachstumsbeschleunigung, dann zu einer Wachstumshemmung und schließlich zum Abschluß des Wachstums. Daß dieser Prozeß bei Mädchen früher beginnt, erklärt das durchschnittlich frühere Erkrankungsalter des weiblichen Geschlechts (Gipfel bei 13 Jahren; bei Knaben Gipfel bei 15 Jahren). Daß das Längenwachstum der Knochen mit dem Ende der

Pubertät früher als beim männlichen Geschlecht endet (männlich: 18 Jahre; weiblich: 16 Jahre), erklärt die durchschnittlich geringe Erkrankungshäufigkeit beim weiblichen Geschlecht (RÜTHER : weiblich 40 %, männlich 60 %). Weiterhin nimmt im Alter zwischen 12 und 16 Jahren die Antetorsion des Femurs nach dem Gehbeginn am stärksten ab (SHANDS und STEELE). Dies führte MORSCHER (1961) zu der Ansicht, daß die Epiphyseolysis capitis femoris, mechanisch betrachtet, eine Übersteigerung der physiologischerweise auftretenden Abnahme der Antetorsion sei.

Zur Epiphysenlösung kommt es aber meist erst, wenn eine Disharmonie im Gleichgewicht der Hormonsteuerung auftritt, mit einem absoluten oder relativen Überwiegen der Wirkung des Wachstumshormons. Die Störungen im Hormongleichgewicht führen zu äußerlich unterscheidbaren Konstitutionstypen, die im Zusammenhang mit der Epiphyseolysis capitis femoris schon früh aufgefallen sind. Es werden drei Konstitutionstypen unterschieden:

1. Der Adiposogenitale Typ mit dem Extremfall der Dystrophia adiposogenitalis FRÖHLICH, bei dem offenbar hypophysär und genital eine Hormoninsuffizienz besteht. Er zeigt vermehrt weiblichen Fettansatz mit verzögerter Genitalentwicklung und genua valga.
2. Der Typ des Adiposogigantismus nach CZERNY-OERTZ, bei dem eine Überproduktion von Wachstumshormon vorzuliegen scheint, welche durch eine normale Geschlechtshormonproduktion nur ungenügend ausgeglichen wird. Kennzeichnend sind übermäßige Körpergröße, relativ vermehrte Beinlänge, mäßig verstärkter proportionierter

Fettansatz und eventuell verzögerte Genitalentwicklung.

3. Der Typ des Pubertätseunuchoidismus, bei dem eine ungenügende Produktion des Sexualhormons vorzuliegen scheint. Er ist von schlankem Körperbau mit langen, schlanken Gliedern. Die Genitalentwicklung ist verzögert.

In neuerer Zeit wurden von R. BAUER (1970) vier sogenannte Pubertätsvarianten (ZELLER), die für die Epiphyseolysis capitis femoris typisch sind, herausgestellt. Von diesen lassen sich drei den obengenannten Konstitutionstypen zuordnen;

1. Der hypopituitär stigmatisierte Entwicklungstyp: Zugrunde liegt eine Störung des Hypophysenvorderlappens mit Ausfall der tropen Hormone. Charakteristika: Runde, fettreiche Gestalt, breites Gesicht, mittlere bis große Körperlänge, fettbedeckte Muskulatur, typische Fettauflagerungen vom femininen Typ, genua valga, verspäteter Einsatz der puberalen Entwicklung, kleiner Penis.

Extremform ist auch hier die Dystrophia adiposogenitalis FRÖHLICH, womit insgesamt eine Ähnlichkeit mit dem obengenannten Adiposogenitalen Typ besteht.

2. Der hyperpituitär stigmatisierte Entwicklungstyp: Zugrunde liegt eine starke Produktion von STH in den eosinophilen Zellen des Hypophysenvorderlappens. Charakteristika: relativ großer, derber Körperbau mit kräftiger Muskulatur und auffällig groben Händen und Füßen (akromegaloide Züge).

Dieser Typ entspricht also angenähert dem obengenannten Typ des Adiposogigantismus nach CZERNY-OPITZ.

3. Der hypogonadal stigmatisierte Entwicklungstyp: Hierbei funktioniert der Hypophysenvorderlappen regelrecht, aber es fehlt das normale Ansprechen

der Keimdrüsen auf die gonadotropen Hormone. Charakteristika: großer, schlanker Körperbau mit relativ großer Beinlänge und geringen Fettpolstern, dünner, hypotonischer Muskulatur und kleinem Genital.

Dieser Typ entspricht dem Typ des Pubertätseunuchoidismus nach J. BAUER.

Außerdem unterscheidet R. BAUER noch einen 4. Typ:

4. Der hypergonadal stigmatisierte Entwicklungstyp: Hierbei spricht die Keimdrüse besonders stark auf die gonadotropen Hormone an, und es kommt zu einer beschleunigten geschlechtlichen Entwicklung mit Erreichen der Reife in jüngerem Alter als es der Norm entspricht.

Neben diesen hormonellen Ursachen der Epiphyseolysis capitis femoris wurden auch alimentäre Faktoren, welche die Entstehung einer Epiphysenlösung begünstigen sollen, wiederholt diskutiert. So führte schon TH. KOCHER (1894) die Coxa vara adolescentium auf eine einseitige Ernährung mit Milchprodukten zurück und nannte sie deshalb "Käserkrankheit bzw. Käserbein". Weiterhin konnten einige Autoren Epiphysenfugenschädigungen und -lösungen durch Aminonitrile in der Nahrung im Tierversuch nachweisen (PONSETI et al. 1954, STRONG 1956, MC CORMICK, CLEMMONDS und ANGEVINE 1957). Schwedische und schweizer Autoren nehmen an, daß die Häufung der Epiphyseolyseerkrankung in der warmen Jahreszeit (70%), darauf zurückzuführen sei, daß schädliche Wirkstoffe aus Nahrungs- und Futterpflanzen in die Milch übergehen und somit eine alimentäre Intoxikation bewirken (ANDREN und BORGSTRÖM 1958, TAILLARD 1964). Hinweis darauf sind auch Störungen der Aminosäurenausscheidung im Urin, die denen bei Versuchstieren nach Aminonitrilvergiftung gleichen (PONSETI et al. 1956, SCHÖNENBERGER, BERGER, TAILLARD 1961). Über die genaue

Bedeutung dieser alimentären, toxischen und saisonbedingten Faktoren kann jedoch noch keine sichere Auskunft gegeben werden. Wohl aber ist bekannt, daß es durch hormonelle und vielleicht ernährungsbedingte Faktoren zu histologischen Veränderungen an den Epiphysenfugen und den Metaphysen kommt. Die allein die Hüftkopfepiphyse betreffende Manifestation der Erkrankung in Form der Dislokation ist auf die besondere statische und dynamische Belastung des Hüftgelenkes zurückzuführen (PAUWELS, BREITENFELDER, FÜRMAIER, RÜTHER, IMHÄUSER, MORSCHER). Dies Dislokation aber erst führt zu den je nach Dislokationstyp und -grad verschiedenen klinischen Symptomen.

Das führende Symptom, welches die Patienten veranlaßt einen Arzt aufzusuchen, ist der Schmerz. Er ist beim plötzlichen Abrutsch mit den Symptomen einer Schenkelhalsfraktur gepaart. Wegen des dabei auftretenden völligen Versagens der Funktion des betreffenden Hüftgelenkes, wird diese Form der Epiphyseolysis capitis femoris praktisch nie übersehen. Anders ist es bei der langsam verlaufenden Form. Hier können die Symptome so diskret sein, daß die Erkrankung unerkannt bleibt, zumal wenn es sich um eine leichte Form der Erkrankung handelt, bei der lediglich eine Abkippung der Epiphyse eingetreten ist. Aber auch sonst werden die ersten klinischen Symptome, intermittierend auftretende Schmerzen in Hüfte, Oberschenkel und Knie und ein leicht hinkender Gang, von den Eltern und den Patienten oft übersehen und übergangen oder, wie der Autor am eigenen Beobachtungsgut feststellen konnte, vom behandelnden Arzt als Muskelzerrung, Bänderzerrung und Weichteilrheumatismus mißgedeutet. Diese Symptome finden sich bereits im Stadium der Auflockerung der Epiphysenfuge und sind

deshalb für die klinische Frühdiagnose wichtig.
Im Stadium der Abkippung finden sich klinisch Schmerz, hinkender Gang und gelegentlich Bewegungsbehinderungen. Bei der Abscherung schließlich tritt durch muskuläre Spasmen eine deutliche Bewegungseinschränkung auf. Es kommt dann bei stärkerer Wanderung der Hüftkopfepiphyse zu einer Beinverkürzung und einem positiven TRENDELENBURG'schen Zeichen. Die je nach Dislokationstyp allein durch die veränderte Gelenkmechanik unterschiedliche Beweglichkeit im Hüftgelenk läßt sich daraus erklären, daß die Tendenz besteht, die Hüftkopfepiphyse immer regelrecht in die Gelenkpfanne einzustellen.
So findet sich bei der häufigsten Dislokation nach hinten-unten eine verminderte oder aufgehobenen Innendrehfähigkeit mit vermehrter Außendrehfähigkeit. Streck- und Überstreckfähigkeit sind erhalten. Bei der Beugung tritt gleichzeitig eine Abduktions- und Außenrotationsbewegung auf = DREHMANN'sches Zeichen. In schweren Fällen ist die Beugefähigkeit durch knöchernen Anstoß des ventral stehenden Schenkelhalsstumpfes an den Pfannendachrand behindert. Die Abduktionsfähigkeit ist behindert, die Adduktionsfähigkeit vermehrt.
Bei der Dislokation nach lateral-hinten-unten entsprechen die Bewegungseinschränkungen denen bei der Dislokation nach hinten-unten, doch ist entsprechend der Verlagerung der Hüftkopfepiphyse nach lateral im Unterschied zum vorgenannten Dislokationstyp die Abduktionsfähigkeit erhalten und die Adduktionsfähigkeit vermindert.
Bei der Dislokation nach medial-hinten-unten sind die Innendrehfähigkeit, die Abduktionsfähigkeit und die Beugung behindert. Das DREHMANN'sche Zeichen soll erst in Spätfällen positiv sein.

Bei der Dislokation nach vorne-unten ist die Innendrehfähigkeit vermehrt, die Außendrehfähigkeit behindert. Die Gelenkmechanik läßt eine Kombination der Beugung mit einer Adduktion und Innenrotation erwarten = umgekehrtes oder spiegelbildliches DREHMANN'sches Zeichen. Weitere Bewegungseinschränkungen wurden nicht beschrieben.
Aus den obengenannten Frühsymptomen ergibt sich die Möglichkeit der Früherkennung, welche die wirkungsvollste Coxarthroseprophylaxe ermöglicht. Demzufolge sollten die Beschwerden einer leichten Ermüdbarkeit und Schmerzhaftigkeit von Knie, Oberschenkel und Hüfte beim Jugendlichen im Pubertätsalter zu allererst an die Möglichkeit einer Epiphyseolysis capitis femoris denken lassen.

Diese klinische Verdachtsdiagnose sollte dann unbedingt durch die exakte Röntgendiagnose abgesichert werden. Dazu sind Aufnahmen in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen erforderlich: Eine exakte anterior-posterior Aufnahme, welche die eventuell vorhandene Drehfehlstellung des Beines berücksichtigt, und eine seitliche Aufnahme nach LAUENSTEIN, wie sie die meisten Autoren empfehlen, oder nach DUNLAP, SHANDS, RIPPSTEIN u.a., wie sie FRANCILLON und seine Schule bevorzugen. Dabei sind, wie es der hormonellen Ätiologie des Leidens entspricht, beide Hüftgelenke zu durchleuchten.
Als frühestes Zeichen der Erkrankung sieht man im Röntgenbild eine unruhige Zeichnung eventuelle auch eine "Aufblätterung" und Verbreiterung der Epiphysenfuge und eine Auflockerung der Knochenstruktur in der angrenzenden Metaphyse. Die Zeichen der Abkippung und des Abrutsches sind je nach Dislokationstyp unterschiedlich.

Bei der Dislokation nach hinten-unten projiziert sich, bei einem Schenkelhalswinkel von etwa 135° bis 145 °, die Kopfepiphyse im exakten a.p.-Bild stets symmetrisch über den Schenkelhals und nimmt mit fortschreitender Abkippung und Wanderung lediglich an Höhe ab. Dabei stellt sich ihre Grundfläche als Oval oder bei stärkster Abscherung als Kreis dar. Im seitlichen Röntgenbild wird die Abkippung und Abscherung nach hinten sichtbar. Sie ist im LAUENSTEIN-Bild exakt in Winkelgraden meßbar, da die Epiphysenfuge, wie IMHÄUSER zeigen konnte, bei dieser Aufnahmetechnik beim Gesunden senkrecht zur Femurschaftachse steht. Ein eventuell vorhandenes leichtes Überragen der Hüftkopfepiphyse über den Schenkelhals an der Dorsalseite, kommt durch Verlust von Schenkelhalsgewebe zustande. Eine wirkliche Verschiebung zwischen Schenkelhals und Hüftkopfepiphyse zeigt sich an einer Stufenbildung mit Überragen des Schenkelhalses an der Ventralseite.

Bei der Dislokation nach lateral-hinten-unten zeigt das a.p.-Bild, bei einem Schenkehalsschaftwinkel von etwa 155° bis 160°, eine Höhenabnahme und eine Lateralkippung der Hüftkopfepiphyse. Die Lateralkippung ist daran zu erkennen, daß eine durch die Mitte des Schenkehalses gezogene Linie die Hüftkopfepiphyse nicht mehr in zwei gleichgroße Hälften unterteilt, wie das bei dem Dislokationstyp nach hinten-unten der Fall ist. Das seitliche Bild zeigt eine Abkippung nach hinten, die in ihrem Ausmaß in etwa mit der Lateralisierung übereinstimmt.

Bei der Dislokation nach medial-hinten-unten zeigt das a.p.-Bild, bei normalem Schenkelhalsschaftwinkel, eine Lageveränderung nach unten, wodurch die obere Schenkelhalstangetiale einen geringeren Teil der Hüftkopfepiphyse schneidet als dies normalerweise der Fall ist. Im seitlichen Röntgenbild zeigt die Hüftkopf-

epiphyse eine Höhenabnahme, eine Überlagerung über den Schenkelhals und eine geringgradige Abkippung nach hinten, ihre Basis erscheint als Oval.
Bei der Dislokation nach vorne-unten zeigt sich im a.p.-Bild, bei einem Schenkelhalsschaftwinkel von etwa 90° bis 100°, die gleiche Situation wie bei der Dislokation nach hinten-unten, jedoch wird im seitlichen Bild die Dislokation nach vorne deutlich.
Bei dem schon klinisch deutlich zu erkennenden plötzlichen Abrutsch ist im Röntgenbild die völlige Trennung zwischen Hüftkopfepiphyse und Schenkelhals deutlich sichtbar.
Nachdem auf diese Weise die Diagnose der Epiphyseolysis capitis femoris gestellt wurde, erfolgt unter den vielen Vorschlägen die Wahl der anzuwendenden Therapie.

Den zugrundeliegenden hormonalen Störungen entsprechend wäre die Hormontherapie die kausale Form der Behandlung. Sie wurde auch wiederholt versucht. So von DEBRUNNER (1945), der mit einer Gesamtdosis von 210 mg Methyltestosteron einen vorzeitigen Epiphysenfugenschluß erreichte. BERNBECK (1954) sah eine Beschleunigung der Ossifikation des Epiphysenfugenknorpels unter dem Einfluß der Hormone im Schwangerenblut. TAILLARD (1964) benötigte zur Erreichung des Epiphysenfugenschlusses Dosen bis zu 750 und 800 mg Methyltestosteron und erreichte bei einem neunjährigen Mädchen durch alleinige Verabreichung von 300 mg Methyltestosteron und 20 mg Äthinylöstradiol-Linguetten innerhalb von 3 Monaten einen Epiphysenfugenschluß am coxalen Femurende. Diese Form der Therapie ist jedoch nur im Stadium der Lockerung und der Abkippung bis maximal 30° möglich, weil nur bis zu dieser Grenze der Lageveränderung eine vorzeitige Coxarthrosenentstehung nicht gefürchtet zu werden braucht (IMHÄUSER). Doch der Nachteil dieses Behandlungsverfahrens, die ziemlich starke Veränderung der sekun-

dären Geschlechtsmerkmale, hat dazu geführt, daß die Hormontherapie nur in Einzelfällen Anwendung fand.

Die konservative Therapie verfolgte das Ziel der vollständigen Ausschaltung der Belastung im Stadium der Lockerung der Hüftkopfepiphyse durch Maßnahmen wie Bettruhe, Extension, temporäre äußere Fixierung und entlastende Apparate. Im Stadium der Abkippung, der Abscherung und des plötzlichen Abrutsches wurden die Reposition der verlagerten Hüftkopfepiphyse durch manuelles Redressement (DREHMANN, LORENZ, W.MÜLLER, F. LANGE, SPRENGEL) auch in Narkose oder unter Schmerzausschlatung (SCHOLDER-HEGI) und durch Extensions-Rotations-Dauerzug über mehrere Wochen versucht (KIRMISSON, BÖHLER, HASS, PITZEN, STRACKER, MAYR, RÜTHER, DAUBENSPECK, SCHWENKERT u.a.).

Die konservative Therapie wurde aus folgenden Gründen verlassen: bei der Behandlung im Stadium der Lockerung wurde trotz Entlastung auch bei Bettruhe und im fixierenden Gipsverband wiederholt ein plötzlicher Abrutsch beobachtet (BÖHLER, KLEINBERG und BUCHMAN, BREITENFELDER, DAUBENSPECK, KEY, HEYMAN, RÜTHER). Weiterhin führt die Dauer der Behandlung zu langer Ausbildungsunterbrechung und zu hohen Behandlungskosten. So vergehen je nach Intensität der hormonellen Störung und Zeitpunkt des Behandlungsbeginns bis zum knöchernen Schluß der Hüftkopfepiphysenfuge 1 bis 3 Jahre (BADE, PITZEN, SAVALLA, RÖDER u. GRAFFIN), im Durchschnitt 19,8 Monate (CLEVELAND), wovon durchschnittlich 4,5 Monate in stationärer Behandlung verbracht werden (SCHWENKERT). Das meistens doppelseitige Auftreten der Erkrankung führt zu weiterer Erschwerung der konservativen Behandlung. Gegen die Reposition bei Abkippung und Ab-

scherung spricht das Auftreten von partiellen und totalen Kopfnekrosen und von Knorpelnekrosen (coxitis laminaris nach TAILLARD und GRASSET 1964), wie es besonders nach brüsken manuellen Repositionsversuchen beobachtet wurde (RÜTHER, FÜRMAIER in 66,6 %, BADGLEY in 17 %, JERRE in 41,7 % bei gelungenen Repositionen, WALDENSTRÖM). Dies kommt dadurch zustande, daß die durch den Abschervorgang bereits behinderte Blutversorgung der Hüftkopfepiphyse (GALLI 1962, LANGE und HIPP 1960) durch ein "Zuschrauben" des Bandapparates am Hüftgelenk, welches durch den Abduktions- und Innenrotationszug zustande kommt, zusätzlich erschwert wird. Außerdem läßt die Einpressung des Hüftkopfes in die Pfanne eine faserige Degeneration des Gelenkknorpels befürchten (IMHÄUSER), wie sie bei der WALDENSTRÖM'schen "Knorpelnekrose" gefunden wurde (TAILLARD 1964). Gegen dieses Verfahren bei Abkippung und Abscherung spricht ebenfalls, daß nur in der Minderzahl der Fälle die Reposition erfolgreich war (LINDEMANN nur 2 von 20 gebessert, JERRE 24 von 117 gebessert, HOWORTH 2 von 28, RÜTHER 5 von 29). Dabei sind unter den erfolgreichen Repositionen sicherlich viele oder gar alle durch unterschiedliche Stellung des Beines in der a.p.-Aufnahme als Scheinrepositionen zu werten (C.MAU). Die Reposition ist heute nur noch bei plötzlichem Abrutsch indiziert, wenn der Patient frühzeitig zur Behandlung kommt. Da es zwischen Hüftkopf und Schenkelhals bald zu einer Verfestigung durch Kallusgewebe kommt, beträgt die zeitliche Grenze für den Repositionsversuch maximal 14 Tage nach Abrutschereignis (MARTIN, BÖHLER, M.E. MÜLLER, WIBERG, JERRE, RÜTHER). Manuell wird die geschlossene Reposition durch Abduktion, Innenrotation und Überstreckung bei gleichzeitiger Extension

des Beines durchgeführt. Schonender soll die langsam gesteigerte Extension bis 25 kg (WIBERG, MARTIN, JERRE) eventuell mit zusätzlicher Innenrotation sein (EGGER, MÜLLI, M. LANGE, SCHWENKERT).

FRANCILLON empfiehlt die offene Reposition, welche schon DAUBENSPECK bei Auftreten von Schwierigkeiten für besser hielt, weil er sie für schonender als die relativ unkontrollierte geschlossene Reposition hält. BONJOUR sieht in der offenen Reposition bei plötzlichem Abrutsch über 45° nach hinten-unten die Methode der Wahl. Dabei sollte die Reposition nur bis in die vorher bestandene Abkippung erfolgen, um die obengenannten Komplikationen der Reposition bei Abkippung und Abscherung zu vermeiden. Die Dauer der Zeit, die zwischen dem Ereignis des plötzlichen Abrutsches und der Reposition höchstens vergehen darf, wird von den verschiedenen Autoren unterschiedlich angegeben; sie liegt zwischen 8 Tagen (SCHOLDER-HEGI), 14 Tagen (MARTIN, BÖHLER, M.E. MÜLLER) und 3 bis 4 Wochen (FRANCILLON). IMHÄUSER lehnt die manuelle Reposition grundsätzlich ab. Er führt eine vorsichtige Extension bis zur Schmerzfreiheit durch, fixiert die gegenseitige Hüftkopfepiphyse prophylaktisch mit einem SMITH-PETERSEN-Nagel und läßt seine Patienten bis zur knöchernen Fusion zwischen Hüftkopfepiphyse und Schenkelhals (mindestens 8 Wochen) in einem entlastenden Apparat aufstehen. Ist die Epiphysenfuge knöchern fest, so stellt er die Gelenksymmetrie durch die nach ihm benannte intertrochantere, dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie wieder her.
Die Fixierung der reponierten Hüftkopfepiphyse erfolgt heute operativ mit Nagel, KIRSCHNER-Draht oder Knochenspan. Die alleinige Ruhigstellung im Gipsverband ist

wegen der Gefahr der Gelenkversteifung (FÜRMAIER, RÜTHER, IMHÄUSER), wegen der langen Behandlungsdauer (SCHWENKERT) und wegen der Gefahr eines erneuten Abrutsches verlassen worden (BREITENFELDER, BADGLEY, STRAUSS, SCHWENKERT).
Aus dem bisher dargelegten ergibt sich die vorherrschende Ansicht, daß bei Epiphyseolysis capitis femoris am wirkungsvollsten auf operativem Wege eine wirksame Coxarthroseprophylaxe betrieben werden kann. Dabei bestehen für die verschiedenen Stadien der Erkrankung jeweils mehrere Möglichkeiten der Behandlung.
Bei einer Abkippung der Hüftkopfepiphyse bis 30^0 ist, wie IMHÄUSER nachweisen konnte, die Gefahr einer vorzeitigen Coxarthrose nicht gegeben, da die Symmetrie der Gelenkkörper und ein ungestörtes Gelenkspiel erhalten bleibt. Zugleich ist dies der kritische Grad der Abkippung, bei dem die Wanderung der Hüftkopfepiphyse einsetzt. Demzufolge ist im Stadium der Lockerung und der Abkippung lediglich eine Fixierung der Hüftkopfepiphyse erforderlich. Dabei wird die Schenkelhalsnagelung bis in die Hüftkopfepiphyse mit dem Drei-Lamellen-Nagel nach SMITH-PETERSEN am häufigsten angewendet. Andere Verfahren sind die Fixierung mit Nägeln nach SVEN JOHANNSON, NYSTRÖM, BÖHLER, STEINMANN, MOORE, KNOWLES und die Nagelung nach PITZEN bis zur Epiphysenfuge. Weiterhin wurden Schrauben verschiedener Konstruktion und Metalle angewendet (WYMAN, HAUGE, LINDSTRÖM, REIMERS-Schraube) und mehrere KIRSCHNER-Drähte (WOLKAS, HEYMAN, HOWORTH).

Ein anderer Weg in den ersten beiden Stadien der Erkrankung ist die Erreichung einer beschleunigten Fusion der Epiphysenfuge. Dieses Ziel suchte man

zu erreichen durch Behämmerung des Oberschenkelknochens in der Nähe des trochanter major (JAHSS 1939), durch multiple Bohrungen durch die Epiphysenfuge (MORVILLE, KLEINBERG, HOWORTH, BOZAN, HACKENBROCH, RÜTT, THOMASEN, KRISTOFFERSEN, MATHIESEN), durch Epiphyseodese mittels Knochenbolzung (Fibulaspan, Tibiaspan oder Fremdspan) (BIRCHER, OMBRÉDANNE, ROCHER, QUERIN, DREYFUSS, BARTHEL, ERLACHER, PITZEN, RÜTHER, L. MAYER, M.LANGE, H.WAGNER u.a.) oder mittels Spongiosaplomben (HOWORTH, HEYMAN). Die Vorteile der Verwendung des SMITH-PETERSEN-Nagels, der zum erstenmal von FELSENREICH 1934 in Europa (Wien) verwendet wurde, sind die größte Stabilität des hiergenannten Materials und die beste Stabilisierung aller Verfahren. Es wurde keine weitere Lageveränderung der Hüftkopfepiphyse bei regelrecht liegendem SMITH-PETERSEN-Nagel beobachtet. Weiterhin tritt, infolge der Nagelung durch die Epiphysenfuge, keine Hemmung des Längenwachstums wie bei der Epiphyseodese auf, wie GREEN, GELBKE und HAAS im Tierversuch zeigen, und andere Autoren klinisch bestätigen konnten (WIBERG, WAGNER, RÜTHER, SCHWENKERT, IMHÄUSER, KLEIN, JOPLIN, REIDY und HANELIN, HOWORTH, HEYMAN und HERNDON). Dies ist insofern von Bedeutung, als 23 % des Oberschenkellängenwachstums auf die proximale Epiphysenfuge entfallen (NATCHER). Folge der vorzeitigen Fusion, wie sie durch die Epiphyseodese mit mehreren Spongiosazylindern am raschesten eintritt (HEYMAN: im Durchschnitt nach 2,3 Monaten), ist eine je nach noch ausstehendem Wachstum mehr oder weniger große Beinverkürzung und eine ungünstige Veränderung der Hüftgelenksmechanik durch die Verkürzung des Schenkelhäses, was eine Verkürzung des Hebelarmes der Muskelkraft mit größerer Belastung des

Schenkelkopfes bedeutet (PAUWELS). Weitere Vorteile der Verwendung des SMITH-PETERSEN-Nagels im Stadium der Lockerung und der Abkippung sind darin zu sehen, daß Nekrosen, postoperative Gelenkspaltverschmälerungen und Arthrosen nicht aufgetreten sind, daß frühzeitiger als bei allen anderen Behandlungsverfahren das genagelte Bein belastet werden kann (nach 4 Wochen), was eine Verkürzung der Behandlungszeit bedeutet. Außerdem ist die Funktion und die Belastungsfähigkeit des behandelten Beines sehr gut. Komplikationen bei Nagelungen sind vor allem technischer Art: Wegtreiben der Epiphyse beim Einschlagen des Nagels (21 Fälle in der Literatur, davon 20 folgenlos knöchern verfestigt und in einem Fall eine Kopfnekrose; WILSON 1949); Verbiegen oder Bruch des Führungsdrahtes (7 Fälle in der Literatur); zu tiefer Einschlag des Nagels über die knöcherne Hüftkopfbegrenzung hinaus (JERRE 8 Fälle, WILBERG 15 Fälle, IMHÄUSER 8 Fälle, stets ohne Folgen, vermeidbar oder korrigierbar bei Röntgenkontrollen); Lockerung und Zurückgleiten des Nagels aus der Hüftkopfepiphyse (Wiederholung erforderlich, wenn Epiphysenfuge noch offen); subtrochantere Oberschenkelfrakturen in Höhe des Durchtritts des Nagels durch die Kortikalis; diese treten nur nach geringeren oder stärkeren Traumen auf und verheilen nach Ruhigstellung oder operativer Versorgung gut. Ein Zurückweichen des unverändert liegenden Nagels aus dem Hüftkopf ist Folge des unbehinderten Längenwachstums in der Epiphysenfuge. Dabei ist aber nie eine nachfolgende Dislokation beobachtet worden, wohl weil durch die langdauernde Stabilisierung die Veränderungen an Metaphyse und Epiphyse sich rückläufig entwickelt haben, und weil, wie SIFFERT (1956) zeigen konnte, der freiwerdende Nagelkanal knöchern ausgefüllt wird.

Insgesamt ist also die Fixierung mit dem SMITH-PETERSEN-Nagel in den Stadien der Lockerung und der Abkippung bis 30° die Methode mit den besten Ergebnissen und der kürzesten Behandlungsdauer. Der Nagel sollte dabei mit seiner Spitze zentral und möglichst tief in der Hüftkopfepiphyse liegen und erst nach knöchernem Schluß der Epiphysenfuge entfernt werden.

In Fällen, bei denen das Längenwachstum schon weit fortgeschritten und fast beendet ist, stellt die Epiphyseodese, besonders die Methode nach HOWORTH (mit drei Spongiosaplomben) ein Verfahren mit guten Ergebnissen und den wenigsten Komplikationen dar. Daß die Fixierung mit mehreren KIRSCHNER-Drähten durch häufigere Komplikationen der Nagelung unterlegen ist, konnte R.BAUER (1970) zeigen, und auch HOWORTH glaubt, daß die Blutversorgung des Hüftkopfes dadurch mehr geschädigt würde und, wie auch IMHÄUSER, daß die Fixation weniger stabil sei.
Bei weiterreichenden Dislokationen im Stadium der Abscherung, also meistens bei einer Verlagerung um mehr als 30° nach hinten-unten im seitlichen Röntgenbild nach LAUENSTEIN, ist aus Gründen der Coxarthroseprophylaxe eine Korrektur der Stellung der Hüftkopfepiphyse erforderlich. Dies gilt ebenso für Fälle in denen die Hüftkopfepiphyse nach einem plötzlichen Abrutsch bereits durch ein Kallusgewebe fest mit dem Schenkelhals verbundes ist, was im allgemeinen nach 14 Tagen der Fall ist. Dieses Ziel wurde mit Osteotomien im Bereich des Schenkelhalses oder der Trochanter zu erreichen versucht. Die früher geübten inter- oder subtrochanteren Osteotomien mit Entnahme eines Keils mit lateraler Basis (BIESALSKI, RIEDEL, HOFFA, HOFMEISTER, BADE, M.LANGE;

SMITH, WAGNER) führt zu einer Vergrößerung des Schenkelhalsschaftwinkels. Da aber der Dislokationstyp nach medial-hinten-unten selten ist, und der Kopf meist nach hinten-unten verlagert ist, wird durch dieses Operationsverfahren eine Besserung oder Korrektur der Hüftkopfstellung in den meisten Fällen nicht oder nur in geringem Maße erreicht (SCHROP, RÜTHER, IMHÄUSER). Dies und der hohe Anteil an schlechten Spätresultaten (FÜRMAIER, RÜTHER, BADGLEY, STRAUSS, HOWORTH, IMHÄUSER) sind der Grund, daß heute dieses Behandlungsverfahren weitgehend verlassen worden ist. Um die obengenannte, mangelhafte Stellungskorrektur zu verbessern, hat GÜNTZ (1949) eine Osteotomie vorgeschlagen, bei der zunächst subtrochanter, später intertrochanter ein Keil mit Basis nach vorn und seitlich entnommen und der Oberschenkel nach innen gedreht wurde (SCHROP 1952). Eine ähnliche Methode hat IMHÄUSER seit 1951 angewendet. Er entnimmt bei der heute allgemein nach ihm benannten "Intertrochanteren, Dreidimensionalen Aufrichtungsosteotomie" einen Keil mit ventraler Basis, dessen Größe sich nach dem Grade der Dislokation richtet (Beugeabwinkelung = Abscherwinkel minus 30°) und dreht den Oberschenkel so weit nach innen, daß die Mittelstellung der Drehbeweglichkeit nach vorne zeigt (Beispiel: präoperative Drehfähigkeit von 0° bis 60° Außenrotation = Mittelstellung bei 30° Außenrotation, Korrektur durch 30° Innendrehung des distalen Fragmentes). Durch dieses Verfahren wird die Gelenkkongruenz wiederhergestellt. Es kommt durch die Abknickung nach hinten zu einer Beinverkürzung, aber sonst, nach den bisherigen Erfahrungen, trotzdem das Bein insgesamt etwas nach

dorsal verlagert wird, nicht zu funktionellen Einbußen. So haben M.LANGE, WEBER, FRANCILLON, SOUTHWICK u.a. gute Erfahrungen mitgeteilt. VIERNSTEIN und KEYL bezeichnen das Osteotomieverfahren als Methode der Wahl. IMHÄUSER selbst berichtet, daß nach 192 Aufrichtungsosteotomien die Hüftgelenke normal beweglich und normal belastungsfähig geworden seinen. Er korrigiert alle Dislokationen über 30° mit diesem Verfahren und konnte auch bei Abscherungen um 90° eine ausreichende Gelenksstellung wiederherstellen. Die Mehrzahl seiner Fälle liegt zwischen 60° und 80°. Auch bei noch offener Epiphysenfuge kann die Aufrichtungsosteotomie durchgeführt werden, ohne daß eine von einigen Autoren (WEBER, VIERNSTEIN und KEYL) empfohlene zusätzliche Fixierung der Epiphyse durchgeführt werden muß. IMHÄUSER sah in solchen Fällen ohne zusätzliche Fixierung nie eine weitere Abscherung und führt dies auf die Ausschaltung der Scherkräfte zurück.

Bei den selteneren Dislokationstypen wird, bei entsprechend staker Lageveränderung eine je nach Richtung der Dislokation variierte Osteotomie durchgeführt. Dislokation nach vorne-unten : dorsal-laterale Keilentnahme und Außendrehung des distalen Fragmentes (D.PETERSEN 1970). Dislokation nach lateral-hinten-unten : mediale und ventrale Keilentnahme. Dislokation nach medial-hinten-unten : laterale Keilentnahme.

Andere Autoren glauben bei Dislokationen über 50° (M.E.MÜLLER), bzw. 60°bis 70° (FRANCILLON), nur mit einer subcapitalen Schenkelhalsosteotomie eine be-

friedigende Stellungskorrektur erzielen zu können. Zum erstenmal unternahm WITHMANN 1909 einen solchen Eingriff, der in der Folge auch von anderen aufgegriffen wurde (BADGLEY et al. 1948, MARTIN 1948, WILSON 1949, COMPERE 1950, KLEINBERG und BUCHMAN, KLEIN und JOPLIN). Doch wegen eines hohen Prozents an schweren Komplikationen, wurde das Verfahren für viele Jahre wieder verlassen (HOWORTH in 31 Fällen nur 2 gute Resultate, FÜRMAIER 50 % Kopfnekrosen, BADGLEY et al. mit nachfolgender Nagelung 46 %, ohne Nagelung 25 % schlechte Resultate, NURRA und MANZI 1954 75 % Kopfnekrosen; HALL 1957 53,8 % Kopfnekrosen).

In neuerer Zeit wurde das Verfahren von einigen Autoren wieder aufgegriffen. Durch schonendere Operationsmethoden konnten bessere Ergebnisse erzielt werden. (WIBERG 1954 bei 23 Fällen in 15 % Kopfnekrosen, MORSCHER 1962 bei 34 Fällen in 18 % ein mäßiges und schlechtes Ergebnis; NICOD 1962 bei 10 Fällen 20 % schlechte Ergebnisse; M.E.MÜLLER bei 31 Fällen 20 % mäßige bis unbefriedrigende Ergebnisse). Dabei sind besonders die Gefäße, die am hinteren oberen und am unteren Umfang des Schenkelhalses in der Capsula reflexa zur Hüftkopfepiphyse laufen (wie HULTH röntgenologisch nachweisen konnte) zu schonen. Die Keilentnahme sollte dabei so erfolgen, daß die endgültige Osteotomiefläche senkrecht zur Druckkraft steht. Die Fixierung erfolgt am besten mit mehreren parallel eingebrachten STEINMANN-Nägeln oder dicken KIRSCHNER-Drähten (MORSCHER, FRANCILLON, COMPERE). Die Fixation mit Zugschrauben bringt zwar zunächst den Vorteil des Aufeinanderstauchens der Fragmente, doch kann dadurch später auch das Gegenteil bewirkt werden und ein weiteres Ineinander-

stauchen verhindert werden, besonders, wenn Schraubenwindungen durch die Osteotomiefläche gehen. Sollte durch die Verkürzung des Schenkelhalses eine Hüftinsuffizienz entstehen, so empfiehlt M.E.MÜLLER die Seitversetzung des trochanter major durch Zwischenschalten eines Knochenkeils.

Insgesamt ist die Schenkelhalsosteotomie also das Operationsverfahren, welches mit den meisten Komplikationen belastet ist (IMHÄUSER: 41,8 % schlechte Ergebnisse nach einer Sammelstatistik aus der Literatur). Es wird aber von FRANCILLON und anderen als letzte Möglichkeit der "Rettung" des Hüftgelenkes vor der sonst unweigerlich folgenden Arthrosis deformans angesehen.
Ist aber eine schwere Kopfnekrose mit schmerzhafter Wackelsteife eingetreten, so ist bei einseitigen Prozessen die Arthrodese angezeigt. Betreffen die genannten schweren Veränderungen beide Hüftgelenke, so ist an die Verwendung einer Endoprothese zu denken.
Eine Palliativmaßnahme zur Verbesserung der Beweglichkeit im Hüftgelenk bei stärkeren Graden der Abscherung stellt die Abmeißelung des ventralkranial vorspringenden Schenkelhalsanteils dar (WHITMANN 1909; MIKULICZ 1913; KEY 1926; DAUBENSPECK 1952; HEYMAN, HERNDON und STRONG 1957; HENLE).
In dieser Arbeit sollen nun die Ergebnisse der operativen Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg-Saar (Direktor: Professor Dr. med. Heinz MITTELMEIER) dargelegt werden.

Eigene Ergebnisse

An der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg-Saar wurden zwischen 1960 und 1970 an 110 Patienten, die wegen einer Epiphyseolysis capitis femoris überwiesen worden waren, 130 Operationen durchgeführt.
Davon waren 61 (= 55,5 %) Jungen und 49 (= 44,5 %) Mädchen. Dies bestätigt das auch von anderen Autoren erhobene Überwiegen der Erkrankung beim männlichen Geschlecht (Tabelle I).
Im Oktober 1972 konnten 74 Patienten einer Nachuntersuchung unterzogen werden, die einen Überblick über das Ergebnis von 87 Operationen erlaubten. Der postoperative Beobachtungszeitraum betrug also mindestens 2 Jahre und höchstens 12 Jahre. Bei der Nachuntersuchung wurden klinisch registriert: die subjektiven Beschwerden; das Gangbild; Haltung des Hüftgelenkes; Beckenneigung; Stellung von Rumpf, Knie und Fuß, relative Höhe des Trochanter major; das TRENDELENBURG'sche Zeichen; der Muskeltonus; Spannung und Schmerz der Adduktoren; Weichteildurckschmerz; Palpation des Gelenkes; Distanz trochanter major-crista iliaca; Trochanterstauchungsschmerz; Beugekontraktur; Flexion-Extension; Abduktion-Adduktion; Innenrotation-Außenrotation; Hyperextension; Beinlänge (spina iliaca anterior superior-malleolus lateralis); Oberschenkelumfang (20 cm oberhalb des inneren Kniegelenkspaltes); Höhe der Unterlagscheiben bei Beckengradstand. Röntgenologisch erfolgte die Beurteilung des Hüftgelenkes anhand des Bildes im anterior-posterioren Strahlengang und der Aufnahme nach LAUENSTEIN. Die Winkelmessung erfolgte mit dem Röntgenischiometer nach M.E. MÜLLER:
Der projizierte Schenkelhalsneigungswinkel oder projizierte CCD-Winkel (Centrum-Collum-Diaphysen-

Tabelle I : Geschlechtsverteilung

Autor	Jungen	Mädchen	Zahl d. Fälle
Key (1926)	76,8 %	23,2 %	250 aus d. L.
Ferguson u. Howorth (1931)	55,7 %	44,3 %	70
Mc Ausland (1935)	80,0 %	20,0 %	45
Scott (1936)	68,9 %	31,1 %	38
Waldenström (1939)	66,7 %	33,3 %	400 aus d. L.
Lütken (1939)	63,8 %	36,2 %	423 aus d. L.
Klein, Joplin u. Reidy (1943)	68,8 %	31,2 %	32
Badgley et al (1948)	73,0 %	27,0 %	66
Ponseti u. Barta (1948)	76,7 %	23,3 %	73
Heyman (1949)	83,3 %	16,7 %	42
Jerre (1950)	82,9 %	17,1 %	166
Rüther (1954)	60,0 %	40,0 %	110
Mégevand u. Scholder-Hegi (1964)	60,0 %	40,0 %	200
Bauer, R.(1970)	78,8 %	21,2 %	33

Winkel) in der a.p.-Aufnahme nach dem von M.E. MÜLLER beschriebenen Verfahren (M.E.MÜLLER, Die hüftnahen Femurosteotomien, 2. Aufl. 1971, 35, Thieme, Stuttgart). Der Grad der Dislokation der Hüftkopfepiphyse wurde in der Aufnahme nach LAUENSTEIN gemessen. Dabei wurde die normale senkrechte Stellung der Hüftkopfepiphysenfuge zur Schenkelschaftachse als Nullstellung angenommen (IMHÄUSER). Die Dislokation - meist nach hinte-unten - wurde als Abweichung der Geraden durch die Randpunkte der Hüftkopfepiphyse aus der Senkrechten zur Femurschaftachse in Winkelgraden gemessen.

Die Registrierung der Seitenverteilung konnte die Ansicht der Autoren aus früherer Zeit, daß es sich um ein vorwiegend einseitig auftretendes Krankheitsbild handele, nicht bestätigt werden ; vielmehr fand die Meinung neuerer Arbeiten Bestätigung, daß vorwiegend an beiden Hüften Krankheitszeichen zu erkennen seien. So spricht IMHÄUSER von "vorwiegend doppelseitiger" Erkrankung und CHAPCHAL hält einseitiges Vorkommen der Epiphyseolysis capitis femoris von der Genese her für nahezu paradox. Die Zahlenverhältnisse im hier untersuchten Krankengut der Universitätsklinik Homburg-Saar gibt die Tabelle II a wieder. Dabei sind die Ergebnisse der Nachuntersuchung aussagekräftiger, weil hierbei in jedem Fall a.p.-Aufnahme und LAUENSTEIN-Aufnahme beider Hüftgelenke vorlagen, während bei den nur dem Archiv entnommenen Fälle eine seitliche Röntgenaufnahme oft nur der erkrankten Seite zur Auswertung zur Verfügung stand. Die Ergebnisse anderer Autoren zeigt Tabelle II b.

Tabelle II : Seitenverteilung

a) Eigene Ergebnisse

Geschlecht	links	rechts	beidseits	Gesamt
männlich	7 (11,5 %)	2 (3,3 %)	52 (85,2 %)	61
weiblich	4 (8,2 %)	2 (4,1 %)	43 (87,7 %)	49
Davon nachuntersucht				
männlich	2 (4,5 %)	1 (2,2 %)	41 (93,3 %)	44
weiblich	1 (3,5 %)	0	29 (96,5 %)	30
davon nicht nachuntersucht				
männlich	5 (29,4 %)	2 (18,8 %)	10 (58,8 %)	17
weiblich	3 (15,8 %)	2 (12,7 %)	14 (73,5 %)	19

b) Seitenverteilung in der Literatur

Autor	linke Hüfte	doppelseitig	Zahl d. Fälle
Ferguson u. Howorth (1931)	45,0 %	20,1 %	70
Fürmaier (1949)		51,0 %	232
Jerre (1950)	73,4 %	40,1 %	166
Klein et.al. (1953)		43,0 %	68
Wiberg (1954)	50,0 %	40,0 %	
Burrows (1957)	50,0 %	25 -30,0 %	
Scholder-Hegi (1964)		73,0 %	159
Schreiber, A (1963)		85,0 %	100

Der früher für die einseitige Erkrankung gefundene vorwiegende Befall der linken Seite, konnte auch bei den gefundenen geringen Zahlen bestätigt werden; er fand sich aber auch bei den doppelseitigen Fällen als häufigere Ersterkrankung links. Der Intervall zwischen dem Befall der beiden Hüften betrug im untersuchten Krankengut minimal 3 Monate und maximal 30 Monate. Diese Ergebnisse sind in Tabelle III a zusammengefaßt. Tabelle III b zeigt die Ergebnisse anderer Autoren.
Die Erkrankung tritt am häufigsten in der Zeit des Wachstumschubes in der ersten Phase der Pubertät auf; also beim Mädchen zwischen dem elften und dreizehnten, beim Jungen zwischen dem dreizehnten und fünfzehnten Lebensjahr. In diesem Alter sind die Erkrankungsfälle an Hüftkopflösung am häufigsten, doch sind auch stärkere Abweichungen wiederholt beobachtet worden. Die Altersangaben anderer Autoren lauten wie Tabelle IV zeigt.

Schaubild I gibt den Anteil der verschiedenen Erkrankungsalter im untersuchten Krankengut wieder. Die jüngsten Patienten waren beim Auftreten der ersten Beschwerden 7,3 (männl.) und 7,9 (weibl.) Jahre alt. Die ältesten Patienten waren 17 (männl) und 14 (weibl.) Jahre alt. Das Durchschnittsalter lag bei 13,9 (männl.) und 11,8 (weibl.) Jahren.

Beobachtungen bezüglich der jahreszeitlichen Verteilung des Auftretens der ersten Symptome bei den Patienten, die an einer Epiphyseolysis capitis femoris erkrankten, zeigten eine Häufung des Krankheitsbeginns in der warmen Jahreszeit. Schwedische Autoren

Tabelle III : Doppelseitige Fälle

a) Eigene Ergebnisse

Geschlecht	Ersterkr.links	Intervall	Gesamtzahl
männlich	29 = 55,9 %	6-24 Monate	52
weiblich	29 = 67,5 %	3-30 Monate	43
davon nachuntersucht			
männlich	25 = 61,0 %	6-24 Monate	41
weiblich	20 = 69,0 %	3-30 Monate	29

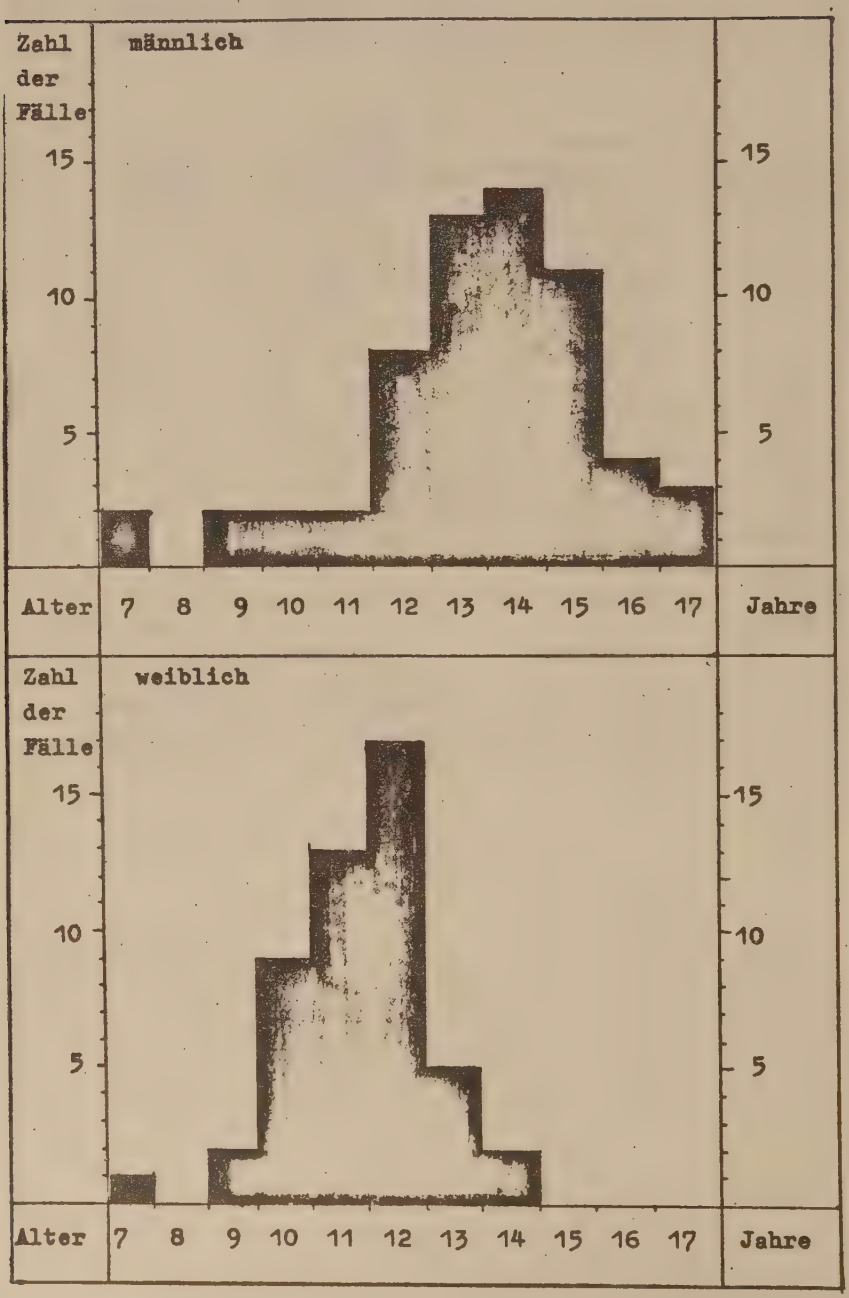
b) Ergebnisse anderer Autoren

Autor	Ersterkr. links	Intervall	Gesamtzahl
Ferguson u. Howorth (1931)	45,0 %	-	14
Jerre (1950)	72,2 %	6-24 Mo.	67
Burrows (1957)	50,0 %	6-24 Mo.	

Tabelle IV : Erkrankungsalter (Durchschnittsalter in Klammer)

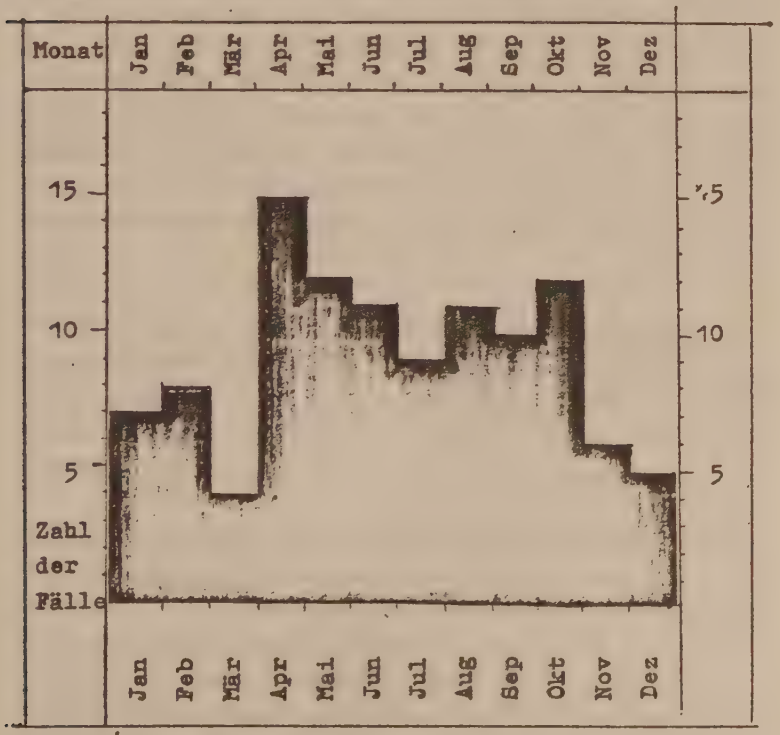
Autor	Knaben	Mädchen
Ferguson und Howorth (1931)	9-16 Jahre	8-13 Jahre
Jerre (1950)	11-23(16) "	6-24(13,5) "
Klein et.al (1943)	11-16(13,5) "	10-13(11,5) "
Wiberg (1954)	13-15 "	11-13 "
Rüther (1954)	14-16(15) "	11-14(12) "
Scott (1936)	(13) "	(12) "
Burrows (1957)	14-16(15) "	11-13(12) "
Mégevand und Scholder-Hegi (1964)	6-18(14) "	9-15(11,5) "

Schaubild I : Altersverteilung



(ANDREN und BORGSTRÖM 1958) glauben dies auf eine alimentäre Intoxikation zurückführen zu können, die aus Futterpflanzen über die Kuhmilch in den menschlichen Organismus gelangen sollen. Die jahreszeitliche Verteilung von 70 % der Epiphyseolysen in der warmen Jahreszeit, die der Zeit entspricht, in welcher die Kühe auf den Weiden stehen, konnte TAILLARD anhand einer Statistik aus zwei schweizer Kliniken bestätigen. Die im vorliegenden Krankengut gefundene Verteilung des Auftretens der ersten Krankheitssymptome auf die Monate des Jahres zeigt Schaubild II.

Schaubild II : Jahreszeitliche Verteilung



Rechnet man den Oktober hinzu, so ergibt sich ein Anteil von 72,8 % Epiphyseolysen mit Krankheitsbeginn in den Monaten April bis Oktober. Dies bestätigt die von anderen Autoren gefundenen Ergebnisse (ANDREN und BORGSTRÖM 1958, TAILLARD 1964), lediglich die im Oktober liegenden Krankheitsbeginne sind hier etwas häufiger.

Familiäres Vorkommen ist von vielen Autoren als relativ seltenes Ereignis beschrieben worden (FITTIG 1909 bei Zwillingsschwestern, KIRMISSON 1918, SAALMANN 1926, THRAP-MEYER 1940, PACHER 1944, JERRE 1950, RÜTHER 1954, FRANCILLON 1956, BURROWS 1957, SCHREIBER und SCHMIED 1968, die es für häufiger halten als bisher angenommen). Es konnte in einem Fall bei einem Geschwisterpaar beobachtet werden und wurde in zwei weiteren Fällen von den Patienten angegeben. In dem einen Fall war ein älterer Bruder, im anderen Fall mehrere Personen in der weiteren Verwandtschaft erkrankt.

Ein Trauma wurde von 32 Patienten (15 männl., 17 weibl.), das entspricht 35,2 % aller Patienten (FÜRMAIER : 44 %, R. BAUER : 35,4 %), als Ursache angegeben, doch bestanden bei 13 (7 männl., 6 weibl.) = 40,6 % von 32 schon vorher Schmerzen in der betroffenen Hüfte.

Das Vorherrschen bestimmter Konstitutionstypen konnte auch im hier bearbeiteten Patientengut beobachtet werden. Die Beurteilung erfolgte nach den von R.BAUER (1970) in Anlehnung an ZELLER beschriebenen Entwicklungstypen mit Abweichungen im Pubertätsverlauf (R.BAUER in Aktuelle Orthopädie, Heft 1,42). Der Vergleich mit den anders benannten Konstitutionstypen

früherer Autoren erfolgte so, daß der hypopituitär stigmatisierte Entwicklungstyp mit dem adiposo-genitalen Typ, der hyperpituitär stigmatisierte Entwicklungstyp mit dem Adiposogigantismus (nach CZERNY-OPITZ) und der hypogonadal stigmatisierte Entwicklungstyp mit dem Typ des Pubertätseunuchoidismus gleichgesetzt wurden. Die im Rahmen dieser Arbeit beobachtete Verteilung auf die verschiedenen Konstitutionstypen und den Vergleich zu den Befunden anderer Autoren zeigt Tabelle V a u. b.

Bei der anteilsmäßigen Erfassung der verschiedenen Dislokationstypen konnte die Verlagerung nach hinten-unten als häufigste bestätigt werden. MEGEVAND-SCHOLDER-HEGI (1964) fanden an der Orthopädischen Klinik Balgrist, Zürich in 93 % eine Dislokation nach hinten-unten, in 4 % nach lateral-hinten-unten und in 3 % nur nach hinten. KLEIN fand eine Abweichung nach hinten-unten in 89 %, IMHÄUSER in 87 %. Sie wurde an 197 Hüften bei 105 Patienten gefunden, das entspricht 89,5 % aller Hüften und 95,4 % aller Patienten. Bei der Nachuntersuchung mit röntgenologischer Darstellung auch der sogenannten gesunden Seite, fanden sich bei 71 Patienten und an 140 Hüften eine Dislokation nach hinten-unten.

Bei drei Patienten fand sich eine Dislokation nach medial-hinten-unten bei normalem Schenkelhalswinkel.

Bei zwei Patienten lag eine Dislokation nach lateral-hinten-unten vor. In beiden Fällen - ein Mädchen, ein Junge - bestand eine Hüftdysplasie mit Coxa-valga-Stellung der Schenkelhälse. Der projizierte Schenkelhalswinkel betrug 158° (weibl.) und 155° (männl.), was die von IMHÄUSER für diesen Dislokationstyp angegebenen Maße (155° bis 160°) bestätigt.

Tabelle V : Konstitutionstypen

a) in der Literatur

Autor	hypo pituitär	hyper- pituitär	hypo- gonadal	unauf- fällig
Scott (1936)	70,0 %	-	-	-
Fürmaier (1949)	8,3 %	46,0 %	-	44,3 %
Rüther (1954)	8,0 %	20,0 %	15,0 %	25,0 %
Mégevand u. Scholder-Hegi(1964)				
männl.	29,2 %		41,7 %	29,2 %
weibl.	45,0 %		32,5 %	22,5 %
Bauer, R.(1970)	50,0 %	10,0 %	5,0 %	35,0 %

b) Eigene Ergebnisse

männlich	44 = 72,2 %	1 = 1,6 %	10 = 16,4 %	6 = 9,8 %
weiblich	29 = 59,2 %	1 = 2,0 %	6 = 12,2 %	13 =26,6 %

Tabelle VI : Dislokation der Hüftkopfepiphyse nach hinten

a) männlich

Winkel in Graden	nicht nachuntersucht	nachuntersucht	Gesamt
1-10	2 = 5,9 %	15 = 17,1 %	17
11-20	4 = 11,8 %	15 = 17,1 %	19
21-30	7 = 20,6 %	18 = 20,5 %	25
31-40	3 = 8,8 %	14 = 15,9 %	17
41-50	5 = 14,7 %	4 = 4,6 %	9
51-60	2 = 5,9 %	6 = 6,8 %	8
61-70		5 = 5,7 %	5
71-80		6 = 6,8 %	6
81-90	1 = 2,9 %	2 = 2,3 %	3

b) weiblich

Winkel in Graden	nicht nachuntersucht	nachuntersucht	Gesamt
1-10	2 = 5,3 %	8 = 12,4 %	10
11-20	6 = 15,8 %	17 = 28,4 %	23
21-30	5 = 13,2 %	9 = 15,0 %	14
31-40	3 = 7,9 %	8 = 12,4 %	11
41-50	3 = 7,9 %	5 = 8,3 %	8
51-60	5 = 13,2 %	6 = 10,0 %	11
61-70	2 = 5,3 %	1 = 1,7 %	3
71-80		2 = 3,3 %	2
81-90		3 = 5,0 %	3

Der Dislokationstyp nach vorne-unten trat im untersuchten Krankengut nicht auf.
Die Intensität der Verlagerung der Hüftkopfepiphyse wurde anhand der Winkelabweichung aus der Senkrechten zur Oberschenkelschaftachse im seitlichen Röntgenbild nach LAUENSTEIN bestimmt. Es handelte sich im untersuchten Krankengut stets um eine Abweichung nach hinten. Die Angaben sind aufgrund der beidseitigen Röntgendiagnostik bei den nachuntersuchten Patienten vollständiger. Von den übrigen Fällen lagen oft nur die seitlichen Aufnahmen der klinisch manifest erkrankten Seite vor. Die Ergebnisse sind in Tabelle VI zusammengefaßt. Diese Tabelle zeigt deutlich, wie die in früheren Jahren vertretene Ansicht der vorwiegend einseitigen Erkrankung bei der Epiphyseolysis capitis femoris zustande gekommen ist, nämlich dadurch, daß die Röntgendiagnostik nur in Bezug auf die klinisch manifest erkrankte Seite angewandt wurde. Dafür sprechen auch die in Tabelle II zusammengefaßten Ergebnisse nach Aufgliederung in solche Fälle, die nachuntersucht werden konnten, und solche, die nur aus dem im Archiv vorliegenden Material beurteilt werden konnten. Weiterhin läßt sich aus der Tabelle VI ablesen, daß von 148, bei den 74 Patienten mit nachuntersuchten Hüften 144 eine Dislokation zeigten; das entspricht 97,2 %. Dies bedeutet, daß, wie ja auch die hormonelle Genese des Leidens vermuten läßt, in der Regel die Epiphyseolysis capitis femoris beidseitig abläuft. Daß aber viele Fälle klinisch stumm verlaufen, zeigt die Zahl von 144 Hüftkopflösungen bei nur 87 Operationen im nachuntersuchten Krankengut. In der Zahl von 87 Operationen sind 5 Nachoperationen enthalten, wodurch sich die Zahl der operierten Hüften auf 82 verringert, das entspricht 57 % der verlagerten Hüftkopfepiphysen. Auf den

häufigen klinisch stummen Verlauf hat schon HACKENBROCH hingewiesen, und KAUFMANN konnte dies 1968 auch statistisch belegen (27,7 Coxarthrosen nach E.c.f.). Die meisten unbehandelten Dislokationen liegen im Bereich bis 30°. Sie sind somit funktionell nicht so sehr bedeutungsvoll, da bei einer Abkippung bis 30° die Gelenksymmetrie erhalten bleibt und die vorzeitige Entstehung einer Coxarthrose nicht zu befürchten ist (IMHÄUSER). Zu dieser Gruppe der Abkippung bis 30° gehören mehr als die Hälfte der hier untersuchten Hüftkopflösungen (männl.: 55,3 %, weibl.: 57,6 %).

Unter den klinischen Symptomen bei der Epiphyseolysis capitis femoris steht der Schmerz an erster Stelle. Er erstreckt sich auf Knie, Oberschenkel oder Hüfte und ist in der Regel das antreibende Moment, welches die Patienten bzw. deren Eltern veranlaßt den Arzt aufzusuchen. Ein fast ebenso häufiges Symptom ist das Hinken, welches oft, schon vor der eigentlichen Dislokation, im Stadium der Lockerung beobachtet wurde. Mit zunehmender Abkippung und besonders im Stadium der Abscherung treten Bewegungseinschränkungen hinzu, die sich aus der Änderung der anatomischen Form des Gelenkes erklären.

So erfolgt bei Dislokation nach hinten-unten zwangsläufig eine Verlagerung der Drehbeweglichkeit zur Außenrotation hin, die Innendrehfähigkeit ist dabei gemindert, aufgehoben oder es besteht gar eine Außendrehkontraktur, und bei der Beugung erfolgt gleichzeitig eine Abduktion und eine Außenrotation im Hüftgelenk (DREHMANN'sches Zeichen). Bei stärkerer Abscherung kann durch knöchernen Anstoß des ventral

vorstehenden Schenkelhalsstumpfes eine Beugehemmung auftreten. Ansonsten sind Beugung und Streckung sowie Überstreckung frei. Die Abduktion ist in Streckstellung frei, die Abduktion behindert oder völlig gesperrt. Weitere Bewegungseinbußen kommen in Frühfällen durch Gelenkkapsel- und Muskelkontrakturen zustande.

Bei der zweiten im untersuchten Krankengut aufgetretenen Dislokation nach lateral-hinten-unten zeigt sich klinisch entsprechend den anatomischen Veränderungen eine vermehrte Außendrehfähigkeit mit verminderter Innendrehfähigkeit, ein stets positives DREHMANN'sches Zeichen, eine mit dem Grad der Dislokation zunehmende Beugehemmung bei freier Streckung. Die Abduktion ist bei Streckung im Hüftgelenk frei, die Adduktion ist gehemmt.

Bei den Patienten mit einer Abscherung nach medial-hinten-unten war die Hüftbeweglichkeit folgendermaßen eingeschränkt: die Beugung war endgradig schmerzhaft behindert, die Adduktion war geringgradig, die Abduktion stärker eingeschränkt, die Innendrehfähigkeit war vermindert, die Außendrehfähigkeit frei, ebenso die Überstreckfähigkeit.

Im Unterschied zu den bisher geschilderten Symptomen der langsamen Hüftkopflösung treten beim plötzlichen Abrutsch der Hüftkopfepiphyse ähnliche Symptome wie nach einer Schenkelhalsfraktur auf: Es kommt zur plötzlichen Schmerzkontraktur mit Belastungsunfähigkeit des betroffenen Hüftgelenkes. Diese Symptome konnten auch im hier untersuchten Krankengut an 10 Patienten = 9,1 % (5 Jungen, 5 Mädchen) gefunden werden.

Einen Überblick der vorgefundenen klinischen Symptome bietet Tabelle VII.
Die Ergebnisse zeigen deutlich die Dominanz der Symptome Schmerz, Hinken, Innendrehhemmung und Abduktionshemmung für die langsame Dislokation nach hinten-unten. Eine endgradige schmerzhafte Einschränkung mehrerer oder aller Bewegungen im Hüftgelenk, wie sie für die Frühfälle charakteristisch ist, wurde in 30 Fällen (= 30,6 %) (17 Jungen, 13 Mädchen) beobachtet. Das DREHMANN'sche Zeichen wurde bei 30,6 % aller Patienten positiv gefunden. Diese Zahl korrespondiert in etwa mit den in Tabelle VI aufgeführten Zahlen für die Abweichung des Hüftkopfes um mehr als 30° nach hinten, wenn man die plötzlichen Abrutsche dabei nicht berücksichtigt (männl. 42,2 %, weibl. 38,8 %). Dies legt den Schluß nahe, daß das DREHMANN'sche Zeichen etwa ab einer Abweichung um 30° nach hinten positiv ausfällt.

Die beiden Patienten mit einer Hüftkopflösung nach lateral-hinten-unten zeigten eine Adduktionshemmung und ein positives DREHMANN'sches Zeichen, die Beugung war in einem Fall eingeschränkt, im anderen Fall frei.

Bei den 10 Patienten mit plötzlichem Abrutsch der Hüftkopfepiphyse trat in jedem Fall eine Belastungsunfähigkeit des betroffenen Hüftgelenkes auf, in 7 Fällen war die linke, in 3 Fällen die rechte Seite erkrankt. Die akute Lösung trat somit in dem hier untersuchten Krankengut in 9,1 % der Fälle auf; wovon 6 noch rechtzeitig, d.h. innerhalb weniger Tage nach dem Abrutschereignis, in die Behandlung der Orthopädischen Universitätsklinik kamen (= 5,4 %; (RÜTHER: unter 5 %).

Tabelle VII : Klinische Symptome bei der Aufnahme

Geschlecht	Schmerz	Hinken	Drehmann positiv	nicht belastbar
männlich	(56)100 %	(55)98,2 %	(17)30,4 %	(5) 8,9 %
weiblich	(44)100 %	(32)72,8 %	(13)29,6 %	(5)11,0 %

Einschränkung der	Ir	Ar	Ab	Ad	Fl	Ex
männlich	98,2 %	3,6 %	84,0 %	3,6 %	3,6 %	3,6 %
weiblich	97,9 %	6,8 %	75,0 %	6,8 %	15,9 %	2,3 %

Als konservative Behandlung vor der eigentlichen operativen Therapie wurde in 51 Fällen ein Extensions-Innenrotations-Gipsverband angelegt für eine Zeit von 8 bis 14 Tagen. In 12 Fällen bei einer Dislokation bis 30°, in 39 Fällen bei einer Dislokation über 30°. Bezüglich der Epiphysenverlagerung konnte in 4 Fällen (= 7,8 %) eine Verbesserung der Lageverhältnisse der Hüftkopfepiphyse im Sinne einer teilweisen Reposition erzielt werden. In den übrigen Fällen war keine Lageverbesserung zu erzielen. In einem Fall kam es zu einem weiteren Abrutsch unter der Extensionsbehandlung. Verbessert werden konnte durch diese Behandlung aber in jedem Fall die durch muskuläre Kontrakturen bedingte Bewegungseinschränkung.

Von den 10 Patienten mit plötzlichem Abrutsch kamen 4 erst in die Universitätsklinik nachdem sie schon in einem auswärtigen Krankenhaus oder in einem Fall vom Hausarzt konservativ behandelt worden waren. In 5 Fällen erfolgte die Therapie durch Reposition und Fixation, in einem Fall wurde konservativ vorbehandelt (3 Wochen Ruhigstellung) und dann eine Schenkelhalsosteotomie durchgeführt.
Bei den 4 auswärts vorbehandelten Patienten wurde in drei Fällen eine subcapitale Schenkelhalsosteotomie und in einem Fall eine intertrochantere Aufrichtungsosteotomie mit 40^{0} Valgisierung durchgeführt. In allen 4 Fällen kam es postoperativ zur Hüftkopfnekrose und Arthrosis deformans des Hüftgelenkes mit Bewegungseinschränkung bis zur Versteifung und Hüftschmerz bei stärkerer Belastung sowie bei Bewegung aus längerer Ruhestellung. In 3 Fällen wurde der Hüftkopf mit SMITH-PETERSEN-Nägeln fixiert; bei einer

subcapitalen Osteotomie erfolgte die Fixierung mit 2 Schrauben; in diesem Fall kam es zur Ausbildung einer Schenkelhalspseudarthrose, welche durch den Ersatz der Schrauben durch KIRSCHNER-Drähte und eine Aufrichtungsosteotomie nach PAUWELS behandelt wurde.
Die 5 Repositionen erfolgten viermal geschlossen und einmal offen. Dabei erfolgte die Fixierung der reponierten Hüftkopfepiphyse bei den geschlossenen Repositionen in 2 Fällen mit einem SMITH-PETERSEN-Nagel. Die offen reponierte Hüftkopfepiphyse wurde mit 3 Spongiosaschrauben der AO fixiert. Im Anschluß an die Operationen wurden die Hüften für 3 bis 4 Wochen in einem Becken-Bein-Fuß-Gips ruhiggestellt. Die Repositionen erfolgten in 2 Fällen 6 Tage, einem Fall 5 Tage und einem Fall am folgenden Tag nach dem Abrutschereignis. Die rasche Behandlung im letztgenannten Fall war möglich, weil der plötzliche Abrutsch eintrat, als die Patientin in den PKW einstieg, der sie zur Behandlung der bereits diagnostizierten Epiphyseolysis capitis femoris in die Universitätsklinik bringen sollte. Im 5. Fall schließlich war es trotz einer Ruhigstellung im Extensions-Innenrotationsgips zu einem weiteren Abrutsch der Hüftkopfepiphyse gekommen, so daß 24 Tage nach dem Abrutschereignis noch mit Erfolg reponiert werden konnte. Diese Patientin und der Patient, dessen Hüftkopfepiphyse offen reponiert worden war, konnten nach 6,6 bzw. 31 Monaten nachuntersucht werden. Beide klagten keinerlei Beschwerden. Im ersten Fall (geschlossene Reposition und Nagelfixation) bestand lediglich eine Einschränkung der Beugefähigkeit auf 100° und der Außendrehfähigkeit auf 10° sowie eine Beinverkürzung um 0,5 cm. Sonst waren keine krankhaften Befunde zu erheben. Im 2. Fall (geschlossene

Reposition und Verschraubung) bestand eine Beugefähigkeit bis 95° und eine Beinverkürzung um 2 cm; auch hier waren die übrigen Befunde nicht krankhaft verändert. Der Vergleich dieser beiden Fälle zeigt deutlich den Nachteil der Verschraubung gegenüber der Nagelung durch die Behinderung des weiteren Längenwachstums in der Epiphysenfuge (Verschraubung: bei Operation 16,6 Jahre alt, bei Kontrolle 19,2 Jahre alt; Nagelung: bei Operation 12,9 Jahre alt, bei Kontrolle 19,5 Jahre alt). Von den übrigen 3 Fällen konnte einer nicht mehr kontrolliert werden, in 2 Fällen war nach 9 Monaten bzw. nach 2 Jahren noch keine Hüftkopfveränderung eingetreten.
Im 10. Fall eines plötzlichen Abrutsches wurde nach einer 3-wöchigen Ruhigstellung eine Schenkelhalsosteotomie mit Fixierung des Hüftkopfes durch drei KIRSCHNER-Drähte durchgeführt. Im Anschluß an die Operation wurde die Hüfte für 4 Wochen im Becken-Bein-Fuß-Gips ruhiggestellt. Schon nach drei Monaten wurden im Röntgenbild die Zeichen einer partiellen Hüftkopfnekrose gesehen. Bei der Nachuntersuchung nach 10,3 Jahren konnte röntgenologisch eine Arthrosis deformans festgestellt werden. Die subjektiven Beschwerden waren erstaunlich gering: lediglich über raschere Ermüdbarkeit der betroffenen Hüfte wurde geklagt. Es bestand ein Verkürzungs- und Insuffizienshinken, ein positives TRENDELENBURG'sches Zeichen und ein Weichteildruckschmerz ventral über dem Gelenk. Die Bewegungsprüfung im Hüftgelenk ergab eine Beugekontraktur von 10°, eine Beugefähigkeit von 50°, eine Ab- und Adduktionsfähigkeit von je 10° und eine nur noch minimale Drehbeweglichkeit um 5° nach außen bei aufgehobener Innendrehfähigkeit. Das betroffene Bein war um 3 cm verkürzt. Dieser Fall läßt sich also den aus-

wärts konservativ vorbehandelten Fällen auch vom Ergebnis her zuordnen.
Die relativ guten Ergebnisse der rechtzeitig durchgeführten Repositionen bestätigen dieses Behandlungsverfahren für die Fälle der Epiphyseolysis capitis femoris mit plötzlichem Abrutsch.

Die Ergebnisse der Therapie des plötzlichen Abrutsches an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg-Saar faßt Tabelle VIII zusammen.

Der Versuch einer manuellen Reposition in Narkose bei Hüftkopflösungen mit langsamer Lageveränderung wurde bei 12 Patienten unternommen. Davon waren 8 Jungen und 4 Mädchen. 7 betrafen die rechte, 5 die linke Hüfte. Von den 12 Repositionen verliefen 6 teilweise erfolgreich, das heißt, es konnte eine gewisse Aufrichtung im seitlichen Röntgenbild nachgewiesen werden. Die übrigen 6 Repositionsversuche verliefen erfolglos, d.h. ohne Lageveränderung der Hüftkopfepiphyse. Die Fixierung der Hüftkopfepiphyse erfolgte in 2 Fällen mit 3 oder 4 KIRSCHNER-Drähten und in 10 Fällen durch einen SMITH-PETERSEN-Nagel. Im Anschluß an die Operation wurde für 4 bis 8 Wochen im Becken-Bein-Fuß-Gips ruhiggestellt. Komplikationen traten bei 3 Operationen auf. Einmal überragte der eingeschlagene Nagel die Kopfkontur im Röntgenbild und wurde wieder etwas zurückgezogen. Zweimal kam es zur Diastase zwischen Hüftkopfepiphyse und Schenkelhals, weil der Nagel die Epiphyse beim Einschlagen vor sich hertrieb. In den beiden Fällen wurde der Hüftkopf auf den Nagel aufgestaucht. Da nach diesem Manöver in einem Fall der Nagel bis ins Gelenk ragte, wurde er gegen einen kürzeren ausgetauscht. In allen drei Fällen waren nach 47,48 und 6 Monaten keine Beeinträchtigung der Hüft-

Tabelle VIII : Therapie des plötzlichen Abrutsches

Fallzahl und Operationsmethode	Fixation mit			Zeitraum zwischen Abrutsch u. Op.	Zeitraum zwischen Op. u. letzter Kon.	Hüftkopfnekrose		subjektive Beschwerden
	Schraube	Nagel	Drähten			partiell	total	
5 Osteotomien								
4 subcapital	2	1	1	1 - 9 Monate	2,3 - 11 Jahre		4	4manifeste
1 intertrochant.		1 mit Platte		(4 Mon.i.Durch.)	(8,1 J.i.Durch.)	1		1 geringe
5 Repositionen								
4 geschlossen		2	2	1 - 21 Tage	0,6 - 6,5 Jahre	-	-	---
1 offen	1			(7,9 T.i.Durch.)	(2,1 J.i.Durch.)	-	-	---

Gesamtzahl: 10 davon 7 links und 3 rechts; insgesamt 5 Hüftkopfnekrosen

funktion festzustellen und keine subjektiven Beschwerden geklagt worden. Röntgenologisch waren beide Fälle in denen es zur Diastase zwischen Hüftkopfepiphyse und Schenkelhals gekommen war, nach 48 und 6 Monaten unauffällig. Im erstgenannten Fall, bei dem nach teilweise erfolgreichem Repositionsversuch der Nagel zunächst die Kopfkontur überragte, zeigte sich nach 47 Monaten im Röntgenbild eine geringgradige Deformierung des Hüftkopfes durch knöcherne Appositionen in dem Bereich, in welchem der Nagel die Kopfkontur durchbrochen hatte.
Die Ergebnisse der Operationen konnten nach 3 bis 82 Monaten kontrolliert werden. Nach den 6 teilweise erfolgreichen Repositionsversuchen klagten 2 Patienten bei der Kontrolle nach 23 und 47 Monaten keinerlei Beschwerden und zeigten im Röntgenbild keine Zeichen einer abgelaufenen Hüftkopfnekrose. Im ersten Fall war das Hüftgelenk röntgenologisch unauffällig, im zweiten Fall war die bereits genannte geringe Deformierung des Hüftkopfes über der Nagelspitze zu sehen. 4 Patienten zeigten bei der Kontrolle nach 3, 5, 19 und 20 Monaten röntgenologisch eine Arthrosis deformans nach Hüftkopfnekrose, die zu den entsprechenden subjektiven Beschwerden des jeweiligen Hüftgelenks geführt hatte. Die 6 Patienten, bei denen der Versuch der Reposition in Narkose erfolglos verlaufen war, klagten bei der Kontrolle nach 3 bis 82 Monaten keinerlei Beschwerden. Auch röntgenologisch zeigte sich in keinem Fall ein Anhalt für eine abgelaufene Hüftkopfnekrose. Tabelle IX a faßt die Ergebnisse noch einmal kurz zusammen.

Tabelle IX : a) Repositionsversuch bei langsamer Epiphysenlösung

Erfolg d. Operation	Fixierung Nagel/Drähte		Komplik.	letzte Kontr. postoperativ	Hüftkopf-nekrose	Beschwerden
6 teilweise erfolgreich	4	2	-	3 Mon.	ja	Bew.einschr.
			-	5 Mon.	ja	Bew.einschr.
			-	19 Mon.	ja	Coxarthrose
			-	20 Mon.	ja	Coxarthrose
			-	23 Mon.	-	-
			Nagel über Kopfkontur (zurückgezogen)	47 Mon.	-	-
6 erfolglos	6		-	3 Mon.	-	-
			Diastase u. Nagel über Kopfkontur	6 Mon.	-	-
			-	10 Mon.	-	-
			-	47 Mon.	-	-
			Diastase	48 Mon.	-	-
			-	82 Mon.	-	-

Gesamt 12 davon 8 männlich, 4 weiblich, 7 rechts, 5 links

Die hier gefundenen Ergebnisse bestätigen die von einigen Autoren schon früh geäußerte, heute allgemein anerkannte Ansicht, daß der Versuch einer manuellen Reposition der Hüftkopfepiphyse im Stadium der Abkippung und Abscherung kontrainidziert ist (HUC, LINDEMANN, FRIEDRICH, M.LANGE, BRAGARD, AXHAUSEN, WEIL, KAPPIS, KLEINBERG und BUCHMAN, WILSON, KEY, BADGLEY, FÜRMAIER, IMHÄUSER, SCHOLDER-HEGI und andere). Durch die meist feste Verbindung zwischen Epiphyse und Schenkelhals ist die Reposition in einem Teil der Fälle nicht möglich. Die diesbezüglichen Zahlen anderer Autoren lauten recht unterschiedlich, wohl durch den Zeitpunkt des Eingreifens (unterschiedliche Intensität der Auflockerung der Epiphysenfuge) und die Instensität der Kraftanwendung bestimmt (Tabelle IX b).

Auch die Häufigkeit der Hüftkopfnekrosen ist dementsprechend unterschiedlich groß, wie Tabelle IX c zeigt. Gelingt aber die Reposition tatsächlich und ist sie nicht nur durch Aufnahme in Drehfehlstellung vorgetäuscht (MAU,C.), was wohl nur im Zustand stärkerer Epiphysenfugenauflockerung gelingt, so ist in einem hohen Prozentsatz (hier 66,6 %) mit einer Nekrobiose des Hüftkopfes zu rechnen. Dies ist Folge von Gefäßzerreißungen, die durch die Repositionsmanöver am Bein als langem Hebel verursacht sind (IMHÄUSER, HOWORTH, MARTIN). Berücksichtigt man bei den Ergebnissen der obengenannten 12 Repositionsversuchen die Nachbeobachtungszeit, so kann man die Entstehung einer frühzeitigen Coxarthrose in keinem Fall ausschließen. So zeigt zum Beispiel die Patientin mit der längsten Nachbeobachtungszeit zwar eine freie Beweglichkeit beider Hüftgelenke und klagt auch keinerlei Beschwerden von seiten der Hüftgelenke, doch zeigt das Röntgen-

Tabelle IX : b) Erfolgsangaben der Reposition in der Literatur

Autor	Reposition	erfolgreich
Pitzen (1929)	12	8
Heyman (1949)	21	14
Fürmaier (1949)	6	0
Jerre (1950)	117	24
Rüther (1954)	29	5
Brandes u. Imhäuser (1957)	12	0

Tabelle IX : c) Anteil der Hüftkopfnekrosen nach Reposition

Autor	Repositionen	Hüftkopfnekrosen
Badgley (1948)		17 %
Fürmaier (1949)	6	66,6 %
Jerre (1950)	117 davon	
erfolgreich	24	41,7 %
erfolglos	93	7,5 %
Scholder-Hegi (1964)	34	60 %
Eigene Ergebnisse:		
	12 davon	
erfolgreich	6	66,6 %
erfolglos	6	-

bild eine minimale Abplattung und eine leicht unregelmäßige Kontur des Hüftkopfes auf der Seite, an welcher der Repositionsversuch unternommen worden war.

Somit sprechen die Ergebnisse dies Behandlungsverfahrens auch im hier untersuchten Krankengut eindeutig gegen die Anwendung reponierender Maßnahmen bei der langsam verlaufenden Form der Epiphyseolysis capitis femoris (Abkippung und Abscherung).
Das einfachste und mit den wenigsten Komplikationen belastete Behandlungsverfahren der Epiphyseolysis capitis femoris ist die Fixation der Hüftkopfepiphyse in ihrer momentanen Stellung. Sie ist aufgrund der Gelenkmechanik bis zu einer Abkippung von etwa 30° nach hinten-unten im seitlichen Röntgenbild indiziert. Bis zu diesem Grad der Dislokation ist noch eine, die vorzeitige Coxarthrose verhindernde, ungestörte Symmetrie der Gelenkkörper gewährleistet (IMHÄUSER). Zur Fixation wurden im Zeitraum zwischen 1960 und 1970 an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg-Saar zwei prinzipiell gleiche Verfahren angewendet. Einmal die Stabilisierung mit mehreren KIRSCHNER-Drähten (bis 1964) und zum anderen die Stabilisierung mit dem Drei-Lamellen-Nagel nach SMITH-PETERSEN (ab 1964).

Zunächst zur Fixation mittels mehrerer KIRSCHNER-Drähte. Sie wurde bei 14 Patienten (7 Jungen, 7 Mädchen) an 17 Hüften (8 Jungen, 9 Mädchen) durchgeführt. In der Regel wurden 4, in 2 Fällen 3 und in 2 Fällen 5 Drähte eingebohrt. In einem Fall lag

keiner der 5 Drähte mit seiner Spitze in der Hüftkopfepiphyse, so daß nach 19 Tagen 3 weitere Drähte eingebohrt wurden, die nun mit ihren Spitzen bis in die Epiphyse reichten. In diesem Fall reichte die Vorgeschichte 13 Monate zurück und 8 Wochen nach der 1. Operation war die Epiphysenfuge röntgenologisch knöchern konsolidiert und die 8 Drähte wurden entfernt. Die Dislokation betrug 32° nach hinten-unten, gemessen im seitlichen Röntgenbild nach LAUENSTEIN. Bei der Konstrolluntersuchung nach über 9 Jahren klagte der Patient keinerlei Beschwerden. Die körperliche Untersuchung ergab eine Verkürzung des operierten Beines um 0,5 cm, eine Hemmung der Beugefähigkeit bei 100°, eine Einschränkung der Drehfähigkeit bei einer Außendrehkontraktur von 10° und ein positives DREHMANN'sches Zeichen. Die Röntgenkontrolle ergab eine Abkippung der nicht operierten Hüftkopfepiphyse um 10° nach hinten-unten und eine geringgradige Deformierung des Hüftkopfes der operierten Hüfte mit Randwulstbildung und geringer Gelenkspaltverschmälerung. Der Grad der Abkippung und Abscherung nach hinten-unten im seitlichen Röntgenbild lag bei 12 der operierten Hüften über 40°. Die ersten Beschwerden hatten sich 1 bis 14 Monate vor der Operation gezeigt. Der knöcherne Schluß der Epiphysenfuge nach der Röntgendiagnose erfolgte 4 bis 52 Wochen nach der Operation. Bei 4 Patienten traten während oder nach der Operation Komplikationen auf. In einem Fall führte ein gelenküberbrückender Draht zur Drahtentfernung nach 25 Tagen. In diesem Fall ging die Vorgeschichte bereits 14 Monate zurück, und bei der letzten Kontrolle nach 66 Monaten zeigte sich ein subjektiv beschwerdefreies, funktionell unbeeinträchtigtes, röntgenologisch keine

Arthrosenzeichen bietendes Hüftgelenk. In dem oben bereits genannten Fall reichten die eingebohrten Drähte nicht bis in die Hüftkopfepiphyse und mußten durch 3 weitere ergänzt werden. In diesem Fall überragte einer der eingebohrten KIRSCHNER-Drähte den Hüftkopf und mußte, da er auch bis ins Gelenk ragte, ausgewechselt werden. Dieser Patient wies auch die stärkste Dislokation auf, nämlich um 43° nach hinten-unten. Dies führte zu folgenden Befunden bei der Kontrolluntersuchung nach über 8 Jahren: leichtes Hinken durch eine Beinverkürzung um 1 cm, Einschränkung der Beugefähigkeit um 10° gegenüber der Gegenseite, ein positives DREHMANN'sches Zeichen; die Patientin klagte über leichte Ermüdbarkeit der operierten Hüfte und hatte auf hartem Boden (Stadt) eine beschwerdefreie Gehstrecke von 15 Min.; das Röntgenbild zeigt eine geringe konische Deformierung im seitlichen Strahlengang, der Pfannendachrand erscheint ausgezogen und ein Teil des Schenkelhalses scheint an der Artikulation im Hüftgelenk teilzunehmen. Die 4. Patientin erlitt eine Fettgewebsnekrose, die sich infizierte und zur Entfernung der in beide Hüften eingebohrten KIRSCHNER-Drähte bereits nach 4 Wochen führte. Die Kontrolle nach einem Jahr zeigte, daß eine der Hüftkopfepiphysen weiter abgeschert war und in einem Winkel von 77° nach hinten-unten knöchern mit dem Schenkelhals verwachsen war, so daß eine intertrochantere Aufrichtungsosteotomie zur Stellungskorrektur durchgeführt werden mußte. Bei der Kontrolle nach 9 Jahren klagte die Patientin keinerlei Beschwerden von seiten der Hüften und aufgrund einer monströsen Adipositas war lediglich eine Einschränkung der Drehfähigkeit festzustellen. Die Kontrolluntersuchung der Patienten nach der Operation

erfolgte in den kürzesten Fällen nach 5 und 11 Monaten, in den übrigen Fällen lag die Operation 5 bis 9 Jahre zurück (im Durchschnitt 99 Monate). Von den Patienten, deren Hüftkopfepiphysen bis maximal 30° abgekippt waren (12 Hüften), klagte lediglich einer über geringe Beschwerden nach stärkeren Belastungen in Form einer leichteren Ermüdbarkeit. Die übrigen 11 Hüften verursachten keinerlei Beschwerden. Bewegungseinschränkungen waren bei 3 Hüften zu finden ;zweimal war nur die Innenrotation, einmal nur die Außenrotation eingeschränkt. 9 Hüftgelenke zeigten freie Beweglichkeit, das DREHMANN-sche Zeichen war einmal geringgradig positiv. Bei 2 Patienten bestand eine Beinverkürzung; einmal um 1 cm, einmal um 2 cm, doch hatte diese schon vor dem operativen Eingriff bestanden und die Hüfte zeigte nach 9 Jahren und 8 Monaten weder eine Bewegungseinschränkung noch arthrotische Veränderungen im Röntgenbild, und der Patient klagte auch keinerlei Beschwerden von seiten der Hüftgelenke. Die übrigen 10 KIRSCHNER-Drahtfixationen hatten keine Beinverkürzung zur Folge. Das Röntgenbild zeigte an 5 der Hüftgelenke geringe Veränderungen, wie "unruhige" Kopfkontur, Randwulstbildung (ein doppelseitiger Fall) und geringe Entrundung des Hüftkopfes im a.p.-Bild. 7 Hüften zeigten röntgenologisch keine Arthrosezeichen. Bei der Kontrolluntersuchung der 3 Hüften, deren Hüftkopfdislokation zwischen 30° und 40° lag, klagte ein Patient über Ermüdungshinken nach längeren Belastungen, zwei Patienten waren beschwerdefrei. In allen Fällen bestanden Bewegungseinschränkungen: ein Hüftgelenk war nur in der Innendrehfähigkeit gehemmt, 2 Hüftgelenke zeigten eine Einschränkung der Beugefähigkeit und eine Aufhebung der Innendrehfähigkeit bei positivem DREHMANN'schen Zeichen. In einem

dieser Fälle war auch die Außenrotation eingeschränkt. Eine Beinverkürzung fand sich nur bei einem Patienten, sie betrug 0,5 cm. Im Röntgenbild zeigten sich an allen 3 Hüftgelenken geringe Veränderungen, wie geringgradige Kopfentrundung (3), vermehrte Pfannendachsklerosierung (3) und Gelenkspaltverschmälerung (1). Von den beiden Hüften mit Abscherung der Hüftkopfepiphyse um 41° und 43° verursachte die erste keine Beschwerden, die zweite Patientin klagte über Ermüdungshinken und stechende Schmerzen nach einer Gehstrecke von 15 Min. auf hartem, gepflasterten Untergrund (auf Naturboden keine Beschwerden). Bei der Patientin mit der Dislokation um 43° nach hinten-unten bestand eine Einschränkung der Innendrehfähigkeit auf 5°, und bei einer Beugung um 120° hatte die Patientin das Gefühl eines knöchernen Anstoßes. Das operierte Bein war um 1 cm verkürzt, im Röntgenbild zeigte sich eine geringe Kopfentrundung, eine Ausziehung des oberen Pfannendachrandes, und der Schenkelhals schien mit seinem cranialen Anteil an der Artikulation teilzunehmen. Bei der zweiten Patientin war aufgrund der monströsen Adipositas und der Zweitoperation das Ergebnis der KIRSCHNER-Drahfixation nicht zu prüfen. Die Ergebnisse dieses Verfahrens werden in Tabelle XII nochmals zusammengefaßt.

Die unterschiedliche Dauer bis zum Epiphysenfugenschluß nach Einbringung der Drähte zeigt, daß den durch die Fuge reichenden KIRSCHNER-Drähten offensichtlich keine fusionsfördernde Wirkung beizumessen ist. Dafür spricht auch das Fehlen einer postoperativ sich entwickelnden Beinverkürzung. Das

Tabelle XII : Übersicht der Ergebnisse der sub- und intertrochanteren Osteotomie mit lateralbasiger Keilentnahme (Zeitangaben in Monaten)

Seite	Dislokat. winkel	Fugenschl. vor Op.	Operationsmethode	letzte Kontrolle	Komplikationen	therapeutische Konsequenzen	Bewegungseinschr. Beinverk.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich								
li.	34°	ja	subtrochantere O. Valgisierung Derotation	2	Arthrose	---	--	Gelenkspaltverschmälerung, Randzackenbildung, Entkalkung
re.	7°	ja	intertr. Osteot. Valgisierung Nagelung	115	---	---	Ir.0°	---
li.	51°	ja	intertr. Osteot. Valgisierung Derotation Nagelung	50	Arthrose	---	Ir.0° 1,5 cm	Gelenkspaltverschm. arthr. Randzacken
li.	55°	ja	intertr. Osteot. Valgisierung Derotation Kesselplatte	104	Arthrose nach Kopfteilnekrose	---	Ir.20° Fl.90° DR.pos. 2 cm	Kopf u. Pfanne deformiert, Randzackenbildung, Gelenkspaltverschmälerung
li.	63°	ja	subtro. Osteot. Valgisierung Derotation Nagelung	111	Arthrose	Arthrodese	Versteift 3 cm	Arthrodese Überlastungsschmerz der LWS u. HWS

Fortsetzung Tabelle XII

Seite	Dislokat. winkel	Fugenschl vor Op.	Operationsmethode	letzte Kontrolle	Komplikationen	therapeutische Konsequenzen	Bewegung. einschr. Beinverk.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
weiblich								
re.	68°	ja	subtr. Osteot. Valgisierung Derotation Nagelung	2	---	---	--	---
re.	32°	nein	subtroch. Osteot. Derotation Nagelung	114	---	---	Ar. 20°	Gelenkspalt gering verschm.
li.	77°	ja	intertr. Osteot. Valgisierung Derotation Winkelplatte	95	---	---	Ar. 20°	Hüftkopf 40° nach hinten abgekippt.

Gesamt: 8 Patienten (5 männl., 3 weibl.)

weiterschreitende Längenwachstum in der proximalen Femurepiphysenfuge konnte auch anhand von Röntgenbildern gezeigt werden. In einem Fall waren nach 9 Jahren und 7 Monaten die Spitzen der noch vorhandenen KIRSCHNER-Drähte bis in Schenkelhals und Hüftkopfzentrum zurückgewichen, die bei der Operation bis dicht unter die Hüftkopfkontur reichten. In keinem der hier behandelten Fälle kam es bei ausreichend lager Verweildauer der Drähte zu einer weiteren Lageveränderung, was wohl für die von IMHÄUSER angezweifelte ausreichende Stabilisierung der Hüftkopfepiphyse durch dieses Behandlungsverfahren spricht. Die Ergebnisse bestätigen die heute allgemein verbreitete Ansicht, daß die einfache Fixierung ohne Stellungskorrektur bei Lockerung und Abkippung der Hüftkopfepiphyse bis maximal 30° gute Ergebnisse im Sinne einer Coxarthroseprophylaxe liefert. Ob die gefundenen Hüftkopfentrundungen und Störungen in der Kontur des Hüftkopfes Folge der von IMHÄUSER angenommenen Verschlechterung der Hüftkopfdurchblutung nach Fixierung mit mehreren KIRSCHNER-Drähten ist, kann nicht sicher beurteilt werden. Insgesamt kann man von den 12 Hüften, die bei einer Dislokation bis 30° mit mehreren KIRSCHNER-Drähten fixiert wurden, bei 7 Hüften von einem sehr guten und bei den übrigen 5 Hüften von einem guten Ergebnis sprechen. Von den 3 Hüften mit einer Abscherung von 30° bis 40° zeigte eine ein gutes, zwei ein mäßiges Ergebnis. Von beiden Hüftgelenken mit einer Abscherung über 40° konnte nur eins beurteilt werden, dieses zeigte ein mäßiges Ergebnis.

Die einfache Fixierung der dislozierten Hüftkopfepiphyse durch Nagelung wurde bei 38 Patienten

(18 weibl., 20 männl.) an 43 Hüften (22 männl., 21 weibl.) durchgeführt. Davon betrafen 23 die linke Hüfte (12 männl., 11 weibl.), 10 die rechte Hüfte (6 männl., 4 weibl.) und bei 5 Patienten beide Hüften (2 männl., 3 weibl.). Die Dislokation in der LAUENSTEIN-Aufnahme betrug bei 25 Hüften (14 männl., 11 weibl.) bis zu 30° nach hinten-unten, bei 10 Hüften (je 5) lag sie zwischen 30° und 40° und nur bei 8 Hüften (3 männl., 5 weibl.) überschritt sie einen Winkel von 40°. Nur in einem Fall wurde ein BÖHLER-Nagel sonst stets ein Drei-Lamellen-Nagel nach SMITH-PETERSEN verwendet. Postoperativ wurde in 27 Fällen eine Ruhigstellung durch einen Becken-Bein-Fuß-Gips für 15 Tage bis maximal 10 Wochen (nach Diastase durch den BÖHLER-Nagel) durchgeführt. Bei 6 Patienten wurde auf eine zusätzliche äußere Fixierung verzichtet und lediglich ein Kompressionsverband angelegt. Die ersten Krankheitssymptome waren 1 bis 12 Monate (im Durchschnitt 3 Monate; 2,9 Monate bei den Mädchen und 3,1 Monate bei den Jungen) vor der operativen Therapie aufgetreten. Der röntgenologisch beurteilte knöcherne Schluß der durchnagelten Epiphysenfuge trat im frühesten Fall nach 1 Monat, im spätesten Fall nach 29 Monaten ein, durchschnittlich lag der Fugenschluß 12,1 Monate nach der Operation, bei den Mädchen früher (9,6 Monate), bei den Knaben später (14,4 Monate). An Komplikationen traten in zwei Fällen eine Nagellockerung mit Zurückweichen des Nagels aus der Epiphysenfuge auf; dabei wurde einmal ein neuer Nagel eingeschlagen, im zweiten Fall war die Fuge bereits ausreichend fest. Einmal faßte der Nagel, der in einem auswärtigen Krankenhaus eingeschlagen worden war, nicht die Hüftkopfepiphyse und

es kam in der Folgezeit zu einer weiteren Abkippung, die eine Korrekturosteotomie erforderlich machte. In 3 Fällen überragte die Nagelspitze die knöcherne Kopfkontur, aber nur in einem dieser Fälle mußte der Nagel zurückgezogen werden, weil er bis ins Gelenk ragte. Ein Abbrechen des früher noch verwendeten Führungsdrahtes machte in einem Fall eine Arthrotomie erforderlich; eine anschließend beim Nageleinschlagen durch Vorhertreiben der Epiphysenkappe auftretende Diastase von 0,5 cm wurde durch Aufstauchen der Hüftkopfepiphyse auf den Nagel beseitigt. Eine Diastase trat auch beim Einschlagen eines BÖHLER-Nagels in einem weiteren Fall auf und wurde auch hier durch Aufstauchen beseitigt. Bei einem Knaben kam es durch einen Sturz auf die genagelte Hüfte in der Teilbelastungszeit zu einer direkt unterhalb des Nageleinschlags gelegenen subtrochanteren Fraktur, die mittels Druckplattenosteosynthese und Becken-Bein-Fuß-Gips für 3 Wochen behandelt wurde. In einem Fall trat ein Decubitalulcus auf, welches durch entsprechende Behandlung rasch zum Abheilen gebracht werden konnte.

Die letzte Kontrolluntersuchung nach der Operation erfolgte im kürzesten Fall nach 6 Monaten, im spätesten Fall nach 154 Monaten, im Durchschnitt nach 58,2 Monaten (männl. 64,9 M., weibl. 51,5 M.). Dabei klagte nur einer der Patienten mit den 25 bis maximal 30° abgekippten Hüftkopfepiphysen über subjektive Beschwerden, und zwar über ein Schwächegefühl beim Treppensteigen, zugleich bestand ein Verkürzungshinken durch eine Beinverkürzung von 2 cm, eine schmerzhafte Außenrotationshemmung bei 10° und röntgenologisch erschien der Schenkelhals verkürzt.

In dieser Gruppe fand sich eine Bewegungseinschränkung der Außenrotationsfähigkeit nur noch bei 3 weiteren Hüftgelenken (2 x 20°, 1 x 35°); ansonsten war lediglich die Innenrotationsfähigkeit naturgemäß etwas eingeschränkt (7 Fälle Ir. von 10°, 3 Fälle Ir. von 5°). Eine Beinverkürzung fand sich noch bei zwei weiteren Hüften, einmal um 0,5 cm und einmal um 1,5 cm. In diesem Fall erschien ebenfalls röntgenologisch der Schenkelhals verkürzt.
In der Gruppe der Hüftkopfdislokationen zwischen 30° und 40° zeigten von 10 Hüften nur 2 subjektive Beschwerden, einmal in Form einer Insertionstendopathie am Darmbeinkamm und einmal als rasche Ermüdbarkeit und Schmerz nach längerer sportlicher Belastung der Hüfte. Beide Fälle zeigten auch Bewegungseinschränkungen, der erste Fall: Flexion 90°, Innenrotation aufgehoben, der zweite Fall: Flexion 100°, Innenrotation aufgehoben, Abduktion 15° und Außenrotation 5°. In den übrigen Fällen war stets die Innenrotationsfähigkeit mehr oder weniger eingeschränkt. Das DREHMANN'sche Zeichen war bei drei Hüften positiv. Die röntgenologischen Veränderungen waren ebenfalls häufiger als in der ersten Gruppe. Es fanden sich bei 4 Hüftgelenken eine Abweichung von der normalen Kopfform, in 3 Fällen zugleich eine Formabweichung der Gelenkpfanne, in einem Fall auch noch eine Gelenkspaltverschmälerung. Eine Beinverkürzung um 0,5 cm fand sich bei 2 Hüften.

In der Gruppe der Hüftkopflösungen mit Dislokation um mehr als 40° nach hinten-unten waren von 8 Hüften nur 3 beurteilbar, da in 3 Fällen eine intertrochantere, dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER angeschbssen worden war, ein Patient durch einen Verkehrsunfall verstorben war

und ein Patient nicht nachuntersucht werden konnte. Ein Patient klagte über Schmerzen nach längerer Belastung der operierten Hüfte, die beiden anderen waren beschwerdefrei. Bewegungseinschränkungen fanden sich in allen drei Fällen, und zwar war die Innendrehfähigkeit gemindert oder aufgehoben, die Außendrehfähigkeit über die Norm erhöht. Das DREHMANN'sche Zeichen war stets positiv. Röntgenologisch zeigte sich in einem Falle eine Randwulstbildung am Hüftkopf, die anderen Fälle waren bei Kontrolle noch unauffällig. Eine Beinverkürzung um 2 cm und um 1 cm führte in 2 Fällen zu einem Verkürzungshinken. Im 3. Fall war durch Abrutsch auch der gegenseitigen Hüftkopfepiphyse eine Beinverkürzung nicht zu finden. Die Ergebnisse der Therapie der jugendlichen Hüftkopflösung mittels einfacher Nagelfixation gibt Tabelle X wieder.

Auch bei den durch einfache Nagelung fixierten Hüftkopfepiphysen spricht die unterschiedliche Dauer bis zum postoperativen Epiphysenfugenschluß und die fast immer fehlende Beinverkürzung gegen die fusionsfördernde Wirkung der Schenkelhalsnagelung, wie sie von einigen Autoren angenommen worden war (BREITENFELDER, PITZEN u.a.). Vielmehr fanden die Ansicht anderer Autoren Bestätigung, daß die Dauer bis zum Epiphysenfugenschluß auch postoperativ vom Grad der Störung des hormonellen Gleichgewichts vom Erkrankungsalter und dem Zeitpunkt des operativen Eingriffs nach Erkrankungsbeginn abhängig ist (IMHÄUSER, FRANCILLON u.a.). Auch die Ansicht verschiedener Autoren, daß durch die Nagelung das Längenwachstum in der Epiphysenfuge unbeeinflußt bleibe, konnte bestätigt werden.

Tabelle X : Übersicht der Ergebnisse der einfachen Nagelfixation
(Zeitangaben in Monaten)

Seite	Dislokat. winkel	Vorgesch.	Fugensch.	Komplikationen	therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Bewegungseinschrä. Beinverk.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich								
li.	23°	3	4	---	---	21	-	---
re.	27°	5	4	---	---	85	-	---
li.	20°	1	19	---	---	82	Ir.5°	---
li.	22°	1	14	---	---	85	-	---
li.	20°	2	18	---	---	35	Ir.10°	---
li.	17°	2	20	---	---	95	Ar.10° 2 cm	Schenkelhals erscheint verkürzt Schwächegefühl beim Treppensteigen
li.	22°	8	29	---	---	11	Ar.20°	---
re.	15°	1	19	---	---	48	Ar.20°	---
re.	5°	5	28	---	---	45	Ir. 5°	---
re.	23°	1	18	subtrochantere Femurfraktur durch Sturz	Plattenosteosynthese	28	Ar.35°	---
li.	25°	2	-	---	---	36	-	Fugen noch offen
re.	10°	1	-	---	---	27	-	---
re.	20°	1	17	---	---	77	-	---
li.	22°	2	14	---	---	90	1,5 cm	Schenkelhals erscheint verkürzt

Fortsetzung Tabelle X

Seite	Dislokat. winkel	Vorgesch.	Fugensch.	Komplikationen	therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Bewegung. einschr. Beinverk.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
weiblich								
li.	25°	2	-	---	---	[illegible]	-	---
li.	30°	3	1	Nagel über Kopfkontur	---	22	-	---
re.	25°	1	8	---	---	34	Ir.10°	---
li.	27°	1	14	---	---	14	-	---
li.	25°	9	9	Nagel im Gelenk	Extraktion	154	Ir.10°	---
li.	8°	1	11	Nagel üb. Kopfkontur	---	76	Ir.10°	---
li.	20°	1	7	---	---	61	Ir.10°	---
li.	18°	3	13	---	---	48	Ir.10° 0,5 cm	---
re.	19°	3	5	Decubitus	Wundvers.	51	-	---
li.	11°	1	19	Führungsdraht gebrochen Diast.0,5cm	Arthrotomie Aufst.	62	Ir.10°	---
re.	25°	6	5	---	---	49	Ir. 5°	---

Fortsetzung Tabelle X

Seite	Dislokat. winkel	Vorgesch.	Fugensch.	Komplikationen	therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Bewegung. einschrän. Beinverk.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich								
li.	35°	2	10	---	---	74	Ir.10° 0,5 cm	---
li.	35°	2	16	---	---	78	Ir.10° Drehmann positiv	geringe Kopfdeformität
li.	35°	12	3	Nagellockerung	Nagelentfernung	138	Fl.100° Ab.15° Ar. 5° Ir. 0° 0,5 cm	Pfannendachrandzacken, Kopfdeformität, Gelenkspaltverschmälerung, Schmerz u. Ermüdung n. sportl. Belastung
re.	40°	3	19	---	---	69	Ir.0°	---
li.	36°	5	7	---	---	55	Ir.0°	Kopfdeformität, Schenkelhals stößt an Pfannendachrand
weiblich								
li.	35°	1	14	Diastase m.Böhler-N.	Aufstauchen	24	Ir.10°	---
re.	33°	2	18	---	---	20	Ir.10°	Insertionstendopathie
li.	35°	2	9	---	---	58	Fl.90° Ir.0°	Kopfentrundung, Insertionstendopathie
li.	32°	1	13	---	---	64	Fl.120° Ir.10° Drehm.pos.	---
re.	32°	6	4	---	---	50	Ir.0° Drehm.pos.	---

Fortsetzung Tabelle X

Seite	Dislokat. winkel	Vorgesch.	Fugensch.	Komplikationen	therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Bewegung. einschr. Beinverk.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich								
li.	43°	3	4	durch Verkehrsunfall getötet				
li.	54°	4	7	Osteotomie n. Imhäuser angeschlossen				
re.	41°	2	18	--	--	90	Ir.0° 1 cm Drehm.pos.	Randwülste am Kopf
weiblich								
li.	61°	2	8	--	--	77	Ir. 5° Drehm.pos.	Schmerz n. längerer Belastung
li.	50°	7	2	--	--	23	Ir. 5° Drehm.pos. 2 cm	--
re.	83°	4	-	Nagel faßt Kopf nicht	weiter abgerutscht	84	Osteotomie angeschlossen	
re.	45°	2	19	Nagel zurückgerutscht	Nagelwechsel und Osteotomie n. Imhäuser			
li.	68°	3	4	--	--	6	Hüfte nach Gipsverband noch steif	

Gesamt: 38 Patienten (18 weibl., 20 männl.) 43 Hüften

In mehreren Röntgenserien konnte das wachstumsbedingte Zurückweichen der Nagelspitze dokumentiert werden. In keiner der technisch korrekt eingebrachten Nagelungen konnte eine weitere Dislokation festgestellt werden, was für die allgemein angenommene ausreichende Stabilisierung durch die innere Fixierung mittels Schenkelhalsnagel spricht. Daß die Spätergebnisse nach zusätzlicher äußerer Fixierung durch einen Becken-Bein-Fuß-Gips nicht besser waren als nach Anlegen nur eines Kompressionsverbandes, spricht für die ausreichende innere Fixierung durch den Schenkelhalsnagel und gegen die absolute Notwendigkeit zusätzlicher äußerer fixierender Maßnahmen. Dies ist im Sinne einer rascheren Mobilisierung des Patienten auch für diesen von Vorteil.
Betrachtet man die Ergebnisse, so kann man bei den 25 Hüften mit einer Abkippung bis maximal 30° in 24 Fällen von einem sehr guten und in einem Fall von einem guten Ergebnis sprechen.
In der Gruppe mit einer Abscherung zwischen 30° und 40° nach hinten-unten können von 10 Hüften 6 als sehr gutes, zwei als gutes und zwei als mäßiges Ergebnis der hier geübten Therapie bezeichnet werden.
In der Gruppe mit einer Abscherung über 40° mußten drei Hüftkopflösungen nachoperiert werden (IMHÄUSER'sche Osteotomie), zwei waren nicht beurteilbar und die drei nachuntersuchten Hüftgelenke zeigten sämtlich ein gutes Ergebnis.

Somit läßt sich nach den hier gefundenen Ergebnissen die Schenkelhalsnagelung bei einer Hüftkopflösung im Stadium der Abkippung bis 30° als die Methode

der Wahl, weil mit den wenigsten subjektiven Beschwerden und präarthrotischen Veränderungen im Röntgenbild behaftet, bezeichnen. Sie liefert im hier untersuchten Patientengut bessere Ergebnisse, als die einfache Fixierung der Hüftkopfepiphyse mittels mehrerer KIRSCHNER-Drähte (siehe Vergleich zwischen Tabelle XII und Tabelle X).

Die bei höhergradigen Epiphysenlösungen im Stadium des Abgleitens entstehenden Funktionsbeeinträchtigungen, die durch das Bestreben, die Kongruenz des Hüftgelenkes zu erhalten und durch das Hochtreten des trochanter major entstehen, und die durch die Formänderung am coxalen Femurende zu erwartende Arthrose machen in solchen Fällen einen korrigierenden Eingriff erforderlich. Ziel ist dabei die Wiederherstellung der Funktion und die Verhütung einer Arthrose im manifest erkrankten Hüftgelenk. Ein in früheren Jahren hierfür gebräuchliches Verfahren stellt die inter- oder subtrochantere Osteotomie dar (HOFMEISTER, BADE, M.LANGE, HOFFA, F. LANGE, PAUWELS, FERGUSON u.a.).

Im hier untersuchten Krankengut wurden an 8 Patienten (5 männl., 3 weibl.) 8 sub- und intertrochantere Osteotomien durchgeführt (je 4). In 7 Fällen bestand eine Dislokation nach hinten-unten zwischen im geringsten Fall 32° und im stärksten Fall 77°. In einem Fall bestand eine Dislokation nach medial-hinten-unten mit einem Kippwinkel von 7° nach hinten. In diesem Fall wurde lediglich eine Korrektur im Sinne einer Valgisierung durchgeführt. In einem Fall mit einer Abkippung um 32° wurde nur eine Korrektur im Sinne einer Innendrehung des distalen Fragmentes vorgenommen. In den übrigen 6 Fällen

wurde stets gleichzeitig eine Valgisierungs- und eine Derotationskorrektur durchgeführt. In 4 Fällen wurde ein Schenkelhalsnagel eingeschlagen. In einem Fall diente ein Nagel mit Lasche, in einem Fall eine KESSEL-Platte und in einem Fall eine Winkelplatte nach WITT und MITTELMEIER zur Fixierung der Osteotomie. Ein Fall wurde lediglich mittels Becken-Bein-Fuß-Gipsverband für 12 Wochen fixiert. In einem Fall war die Epiphysenfuge noch nicht sicher geschlossen, während es sich bei den übrigen 7 Hüften um veraltete Epiphysenlösungen handelte mit bereits knöchern geschlossener Wachstumsfuge. Zwei Operationsergebnisse konnten lediglich 8 Wochen nach dem Eingriff zum letztenmal kontrolliert werden. In den übrigen 6 Fällen lag die letzte Kontrolluntersuchung 50 bis 115 Monate nach der Operation. Direkt postoperativ oder intraoperativ traten keine Komplikationen auf; jedoch kam es bei 4 Patienten zur Coxarthrose. Bei einem Patienten waren die Beschwerden so stark, daß eine Arthrodese durchgeführt wurde. Bei der Kontrolluntersuchung war dadurch zwar das Hüftgelenk schmerzfrei, jedoch klagte der Patient Überlastungsbeschwerden im Bereich der Hals- und Lendenwirbelsäule. Subjektiv beschwerdefrei waren 3 der 6 nachuntersuchten Patienten. Eine Bewegungseinschränkung bestand bei allen Hüftgelenken, eine Beinverkürzung bei 4 Patienten, zwischen 1,5 cm und 3 cm. Röntgenologisch waren bei 2 von 7 Patienten keine Arthrosezeichen zu sehen. Tabelle XI faßt die Ergebnisse der sub- und intertrochanteren Osteotomie zusammen.

Tabelle XI : Übersicht der Ergebnisse der einfachen Kirschnerdrahtfixation
(Zeitangaben in Monaten)

Seite	Dislokat. winkel	Vorgesch.	Fugensch.	Komplikationen	therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Bewegung. einschr. Beinverk.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich								
li.	27°	14	1	gelenküberbrückender Draht	Drahtentfernung	66	--	---
li.	10°	10	3	---	---	67	--	---
re.	25°	1	3	---	---	67	--	geringe
li.	25°	8	7	---	---	83	--	Kopfentrundung, Randwülste
li.	22°	4	1	---	---	116	2 cm	---
li.	25°	1	12	---	---	116	--	---
weiblich								
li.	15°	6	5	Draht über Kopf n.i.Gelenk	---	5	--	---
li.	22°	2	11	---	---	11	--	---
li.	25°	3	1	---	---	106	Ir.re.5° li.10°	geringe Kopfentrundung
re.	5°	3	1	---	---	106		ger. Beschwerden bei stärkerer Belastung
li.	12°	2	1	---	---	111	Ar.25° 1 cm	Unruhige Kopfkontur Pfannendachsklerose
re.	18°	10	1	Infekt bei Fettgew.	Drahtextr.	108	Ir.0°	---

Fortsetzung Tabelle XI

Seite	Dislokat. winkel	Vorgesch.	Fugensch.	Komplikationen	therapeutische Konsequenzen	letzte Kontroll.	Bewegung. einschr. Beinverk.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich								
li.	32°	1	6	---	---	102	Fl. 100° Ir. 5°	geringe Kopfentrundung Schmerz u. Hinken nach Belastung
li.	32°	13	4	5 Drähte fassen nicht	3 zus. Drähte	110	Fl. 100° Ir. 0° Ar. 30° Drehm. pos. 0,5 cm	geringe Kopfentrundung und Gelenkspaltverschmälerung
weiblich								
li.	35°	5	2	---	---	103	Ir. 0° Drehm. pos.	geringe Kopfentrundung Pfannendachsklerose
weiblich								
li.	41°	10	12	Infekt bei Fettgew. nek.	Drahtentf. zufrüh	108	weiterer Abrutsch bis 77° deshalb Osteotomie	
li.	43°	3	2	Draht über Kopfkontur	Drahtwechsel	100	Ir. 5° Fl. 120° dann knö. Anstoß Drehm. pos. 1 cm	Kopfentrundung, Schenkelhals artikuliert Pfannendachsklerose 15 min. beschwerdefreie Gehstrecke

Gesamt: 14 Patienten (7 männl., 7 weibl.) 17 Hüften

Es konnte also nur bei der Hüftkopflösung nach medial-hinten-unten mit der intertrochanteren (valgisierenden) Osteotomie ein gutes Ergebnis erzielt werden. Die übrigen Ergebnisse bei der Dislokation nach hinten-unten mit 4 Arthrosen und 2 präarthrotischen Veränderungen bestätigen die schlechten Nachuntersuchungsergebnisse anderer Autoren (BADGLEY 1948 sah Mißerfolge in 25 %; FÜRMAIER 1949: bei 27 Osteotomien 15 Arthrosen = 55,5 %; HOWORTH 1949 bei 10 Osteotomien 6 schlecht oder mäßig bewegliche Hüftgelenke; RÜTHER 1954: bei 18 Osteotomien 8 versteifte und 3 zu mehr als einem Drittel bewegungseingeschränkte Hüftgelenke). Mit Recht ist deshalb dieses Korrekturverfahren bei der operativen Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris mit stärkerer Dislokation der Hüftkopfepiphyse verlassen worden.

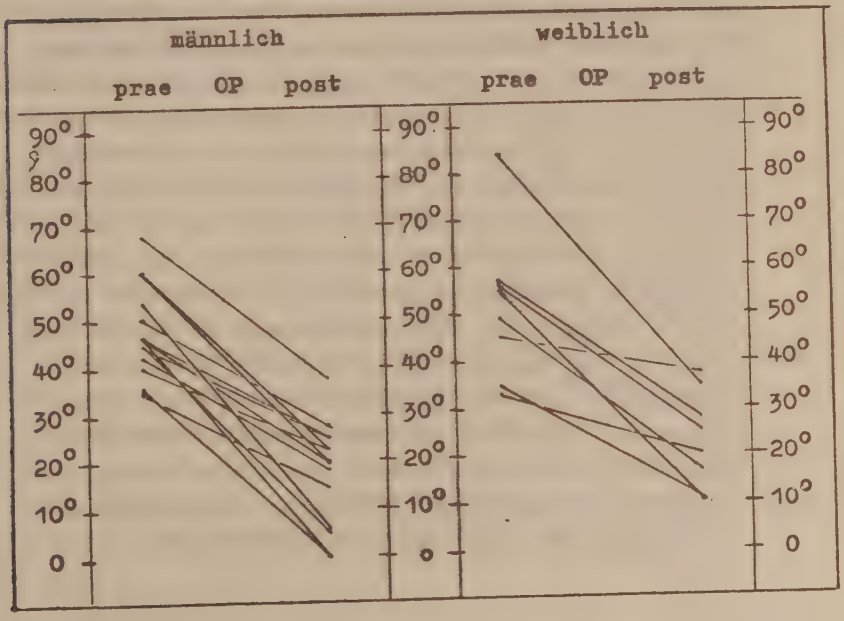
Ein Verfahren, welches ebenfalls mit intertrochanterer Osteotomie einhergeht, stellt die von IMHÄUSER 1957 veröffentliche und von ihm "Intertrochantere dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie" genannte Operationsmethode dar. Ein ähnliches Vorgehen ist bereits 1949 von GÜNTZ vorgeschlagen worden. Die vollständige Aufrichtung der dislozierten Hüftkopfepiphyse und damit die Wiederherstellung der Gelenksymmetrie wird bei diesem Verfahren durch gleichzeitige Korrektur der Außendrehkontraktur, der Abkippung und Abscherung nach hinten-unten und durch Abduktionsabwinkelung erzielt. Die Außendrehkontraktur wird so korrigiert, daß die Mitte des Drehspiels in Nullstellung also nach vorn, d.h. in die Sagittale verlegt wird. Die Abscherung nach hinten-unten wird durch Entnahme eines ventralbasigen Knochenkeils mit einem Winkel, der um 30° unter dem Abscherwinkel im

orthograden LAUENSTEIN-Bild liegt, berichtigt. Schließlich erfolgt noch eine konstante Abduktionsabwinkelung um 30°, da nicht im Bereich des Schenkelhalses sondern des Schaftes osteotomiert wird (dies gilt für den häufigsten Dislokationstyp nach hinten-unten, beim Abkippen nach lateral-unten-unten ist ein medialbasiger Keil zu entnehmen). IMHÄUSER fixiert die Osteotomie mit einer doppelten Drahtnaht und legt postoperativ einen Becken-Bein-Gips für 8 Wochen an. Anfangs schlug er bei noch offener Epiphysenfuge einen Schenkelhalsnagel bis in den Hüftkopf ein, konnte aber später zeigen, daß auch ohne zusätzliche Fixierung durch Nagel oder Schrauben eine weitere Dislokation bei noch offener Epiphysenfuge nicht eintrat, da die Scherkräfte durch die Osteotomie weitgehend in Wegfall kommen. Er konnte stets eine Besserung der Beweglichkeit im Hüftgelenk und einen Wegfall des präoperativ positiven DREHMANN'schen Zeichens finden. Als Nachteil des Verfahrens ist der Verbleib des dorsal stehenden Trochanter major, die bajonettartige Rückverlagerung des Femurschaftes und die Beinverkürzung anzusehen. Den Vorteil der meist nach ihm benannten Osteotomie sieht IMHÄUSER in der Wiederherstellung der Gelenksymmetrie und in der geringen Gefahrenquote der Operation, beides wichtige Punkte in der Prophylaxe der sonst zu erwartenden Coxarthrose.

In dem hier ausgewerteten Krankengut der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg-Saar wurde die Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER bei 20 Patienten (12 männl., 8 weibl.) an 23 Hüften

(15 männl., 8 weibl.) durchgeführt. Davon waren 21 Dislokationen nach hinten-unten und zwei Dislokationen nach lateral-hinten-unten abgelaufen. Bei 17 Patienten und 18 Hüften konnte eine Nachuntersuchung durchgeführt werden. Die Dislokation der Hüftkopfepiphyse nach hinten-unten lag stets über 30°, im geringsten Fall bei 33°, im stärksten Fall bei 83°. Der Beginn der Erkrankung lag zwischen 1 und 23 Monaten vor der Operation, im Durchschnitt bei 6,95 Monaten. Der Epiphysenfugenschluß war bei 10 Hüften bereits vor der Operation eingetreten, die übrigen 13 Epiphysenfugen waren zum Zeitpunkt der Operation röntgenologisch noch offen. Durch die Operation gelang in allen Fällen eine Aufrichtung bis zu Abscherwinkeln von unter 40°, in 20 Fällen bis unter 30°. Die genauen Korrekturen gibt Schaubild III wieder.

Schaubild III : Korrektur des Abscherwinkels durch intertrochatere Osteotomie nach IMHÄUSER



Die Osteotomie wurde stets durch Druckosteosynthese mittels einer Winkelplatte fixiert (18 AO-Kinderwinkelplatte, 4 Winkelplatten nach WITT und MITTELMERER, 1 selbstspannende OSTEO-Winkelplatte nach MITTELMEIER) und in 15 Fällen wurde ein Schenkelhalsnägel nach SMITH-PETERSEN, in einem Fall 2 Spongiosazugschrauben zur Fixierung der Hüftkopfepiphyse eingebracht. In allen Fällen erfolgte postoperativ eine Ruhigstellung für 4 bis 6 Wochen im Becken-Bein-Fuß-Gipsverband. Die Entfernung des eingebrachten Metalls erfolgte in den beiden frühesten Fällen nach 5 Monaten, sonst nach 8 Monaten und später. Bei vier Patienten traten Komplikationen auf. In einem Fall überragte der eingeschlagene Nagel die Hüftkopfkontur um etwa 3 mm und mußte zurückgezogen werden; obgleich dann kein Reiben im Gelenk festzustellen war, traten nach 5 Monaten Schmerzen und Bewegungseinschränkungen auf, die zur Entfernung des Metalls Anlaß gaben. Bei diesem Patienten fanden sich bei der Kontrolluntersuchung nach 55 Monaten im Röntgenbild erhebliche arthrotische Veränderungen des Hüftgelenkes. Der Patient klagte über rasche Ermüdbarkeit der betreffenden Hüfte. Die körperliche Untersuchung ergab ein positives TRENDELENBURG'sches Zeichen, eine Beugekontraktur von 30°, eine weitere Beugefähigkeit bis 60°, eine Aufhebung der Innendrehfähigkeit und eine Beschränkung der Außendrehfähigkeit auf 10° sowie eine Beinverkürzung um 4 cm. Im zweiten Fall war vor der eigentlichen Operation ein mißglückter Repositionsversuch unternommen worden. Nach 7 Monaten trat eine zunehmende Versteifung des betroffenen Hüftgelenkes ein, die trotz Tragen eines entlastenden Apparates (THOMAS-Schiene) nicht mehr reversibel war. Bei der Kontrolluntersuchung nach 57

Monaten zeigte sich röntgenologisch ein Zustand nach Knorpelnekrose mit schmalem Gelenkspalt und unregelmäßiger Hüftkopfkontur. Der Patient klagte über Schmerzen in der Hüfte bei langem Stehen und über Steifigkeit im Hüftgelenk nach längerem Sitzen, die erst nach einigen Bewegungen besser werde. Die körperliche Untersuchung erbrachte ein in 20° Abduktion, 20° Außenrotation und 40° Beugung versteiftes Hüftgelenk, in dem nur noch eine Beugung bis 90° möglich war. Die Beinverkürzung betrug anatomisch 6 cm, funktionell 2 cm. In den beiden übrigen Fällen handelte es sich einmal um einen entzündeten Schleimbeutel, und einmal um eine lokale Wundinfektion, die beide nach der Entfernung des implantierten Metalls folgenlos abheilten.

Die letzte Kontrolle nach der Operation lag frühestens nach 32 Monaten, spätestens nach 77 Monaten, im Durchschnitt nach 52,2 Monaten.
Röntgenologisch fanden sich in den beiden bereits genannten Fällen arthrotische Hüftgelenke, die auch zu subjektiven Beschwerden führten. Die übrigen Hüftgelenke waren röntgenologisch und auch von den subjektiven Beschwerden der Patienten her ohne Anzeichen einer Coxarthrose. Die Prüfung der Beweglichkeit im behandelten Hüftgelenk ergab in allen Fällen ein Verschwinden des präoperativ positiven DREHMANN'schen Zeichens. Die beiden Hüftgelenke mit Arthrose ausgenommen, war die Innendrehfähigkeit bei 10 Hüften eingeschränkt, die Außendrehfähigkeit bei 9 Hüftgelenken, die Beugefähigkeit bei 2 Hüftgelenken. Eine Beinverkürzung zwischen 1 cm und maximal 6 cm fand sich bei 14 der operierten Hüften. Bei 3 Patienten war eine Epiphyseodese der gegenseitigen distalen Femurepiphysenfuge durchgeführt

worden, die dazu geführt hatte, daß in zwei Fällen kein Beinlängenunterschied bestand und in einem Fall nur eine Funktionell unbedeutende Verkürzung von 0,5 cm.
Tabelle XIII faßt die Ergebnisse nochmals zusammen.

Von den nachuntersuchten 18 Hüftgelenken können 3 infolge der durch die Epiphyseodese an der kontralateralen distalen Femurepiphysenfuge vermiedenen Beinverkürzung als sehr gute Operationsergebnisse gewertet werden. Die 12 aufgrund der postoperativ persistierenden Beinverkürzung nur als gute Operationsergebnisse einzustufenden Fälle, lassen sich durch einen Beinlängenausgleich mittels Schuherhöhung leicht in sehr gute (funktionell) Ergebnisse verbessern. Mit den beiden Hüftgelenken, die nach 55 und 57 Monaten im Röntgenbild Zeichen der Coxarthrose zeigten und auch Bewegungseinschränkungen und subjektive Beschwerden aufwiesen, liegen zwei als mäßig und schlecht zu bezeichnende Operationsergebnisse vor, die aber beide auf prä- und intraoperative Komplikationen zurückzuführen sind.
Somit läßt sich nach den hier gefundenen Ergebnissen die "intertrochantere dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER" als geeignetes Verfahren zur operativen Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris mit einer Abscherung um mehr als 30^0 nach hinten-unten bezeichnen. Mit ihr ist bei geringer Komplikationsgefahr eine zur Coxarthroseprophylaxe wichtige und ausreichende Wiederherstellung der Gelenksymmetrie im Hüftgelenk möglich. Führt man, wie hier in Homburg in drei Fällen, außerdem noch eine Hemmung des Wachstums am gegenseitigen Bein durch, so sind funktionell sehr gute Ergebnisse zu erzielen. Dieses Verfahren der Kombination

Tabelle XIII : Übersicht der Ergebnisse der Dreidimensionalen Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER (Zeitangaben in Monaten)

Seite	Dislokat. Winkel	Beginn vor Op.	Fugenschl. vor Op.	Fixations-material	Metallentf.	Komplikationen	Therapeutische Konsequenzen	letzte Kontr.	Beweglichkeit und Beinverkürzung vor Op.	Beweglichkeit und Beinverkürzung nach Op.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich											
li.	47°	3	nein	Nagel u. AO-Winkelpl.	-						
re.	42°	5	nein	Nagel u. AO-Winkelpl.							
re.	50°	7	Ja	Nagel u. AO-Winkelpl.							
li.		16	ja	VOKA-Wi.pl.							
re.	47°	23	ja	VOKA-Wi.pl.							
li.	68°	18	ja	AO-Wi.pl.	11	---	---	51	Fl:90° Ir:0° Ar: Ab: DR:pos.	Ir:10° 1 cm	---
re.	40°	13	ja	Nagel u. AO-Wi.pl.	16	---	---	56	Fl:110° Ir: Ab: DR:pos	Ir:10°	---
li.	60°	13	ja	Nagel u.AO-Wi.pl.	5	Nagel ragt 3 cm über die Kopfkontur Versteifung	Nagel zurückgezogen Metallentf.	55	Fl: Ab: Ir: DR:pos.	Fl.60° Ex-30° Ir: 0° Ar:30° TRbg.pos. 4 cm	Arthrose rasche Ermüdbarkeit

Fortsetzung Tabelle XIII

Seite	Dislokat. winkel	Beginn vor Op.	Fugenschl. vor Op.	Fixations-material	Metallentf.	Komplikationen	Therapeutische Konsequenzen	Letzte Kontr.	Beweglichkeit und Beinverkürzung vor Op.	Beweglichkeit und Beinverkürzung nach Op.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich											
li.	53°	4	ja	AO-Wp.	-	--	--	77	Fl:90° Ab:10° Ir: 0° DR:pos.	Fl:90° Ar:20° Ir: 0° 2 cm	---
re.	35°	4	nein	Schr.,Osteo Platte	9	unspez.Bursitis	--	37	Fl:120° Ir: 0° Ar: 10° DR:pos.	Fl:120° Ir: 10° Ar: 10° keine	nach 3 km Gehstrecke ziehende Schmerzen
li.	36°	2	nein	Nagel Vo-pl.	-	-	--	39	Fl:110° Ab: 10° Ir: 0° Ar: 30° DR:pos.	Ir: 20° Ar: 20° 1,5 cm	---
re.	45°	2	nein	Nagel AO-Wpl	-	-	--	52	Fl: Ir: 0° DR:pos.	5 cm	---
re.	45°	5	nein	Nagel Vo-Wp.	12	-	--	53	Fl: Ab: Ir: Ar: DR:pos.	Ir: 0° 1 cm	---

Fortsetzung Tabelle XIII

Seite	Dislokat. winkel	Beginn vor Op.	Fugenschl. vor Op.	Fixations-material	Metallentf.	Komplikationen	Therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Beweglichkeit und Beinverkürzung vor Op.	Beweglichkeit und Beinverkürzung nach Op.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich											
re.	60°	5	nein	Nagel AO-Wp.	18	Repositionsver-such, zunehmende Versteifung	Thomæsplint	57	Ex:-10°/steif Ab: 0° Ad: 10° Ir: 0° DR:pos.	6 cm anatom. 2 cm funkt.	Arthrose nach Knorpelnekrose mit entsprechenden Beschwerden
re.	45°	1	nein	Nagel AO-Wpl	17	--	--	39	Fl: Ab: Ir: 0° DR:pos.	Ir:10° 0,5 cm	---
weiblich											
re.	57°	1	nein	Nagel AO-Wp.	8	Wundinfekt	Metallentf.	32	Fl: 80° Ex:-40° Ir: Ar: DR:pos.	Ir: 0° Ar:20° 2,5 cm	---
li.	49°	1	nein	Nagel AO-Wp.	24	--	--	55	Fl: Ab: Ir: Ar: DR:pos.	Ir:40° Ar:10° 2 cm	---
re.	35°	6	ja	Nagel AO-Wp	29	--	--	66	Ir: 0° DR:pos.	Ir: 35° Ar: 30° 2 cm	---

Fortsetzung Tabelle XIII

Seite	Dislokat. winkel	Beginn vor Op	Fugenschl. vor Op.	Fixations-material	Metallentf.	Komplikationen	Therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Beweglichkeit und Beinverkürzung vor Op.	Beweglichkeit und Beinverkürzung nach Op.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
weiblich											
re.	83°	8	ja	AO-Wp.	20	--	--	50	Fl: Ab: Ar:Kon DR:pos.	Fl:120° Ir: 30° Ar: 10° 3 cm	---
li.	58°	13	ja	AO-Wp.	15	--	--	53	Fl:120° Ab: Ir: 0° DR:pos.	Ir:15° Ar:20° 2 cm	---
re.	55°	7	ja	AO-Wp.	10	--	--	50	Fl:90° Ab: Ir: 0° Ar:90° Ir:0° DR:pos.	Ir: 10° 1 cm	---
re.	45°	2	nein	Nagel AO-Wp	9	--	--	71	Fl: 90° Ir: 0° Ar: 90° DR:pos.	Fl:120° Ir: 10° Ar: 30° 2,5 cm	---
re.	33°	1	nein	Nagel AO-Wp	14	--	--	46	Fl: 80° Ab:20° Ar:50° Ar-Kon DR:pos.	Ar:30° Ir:10° keine	---

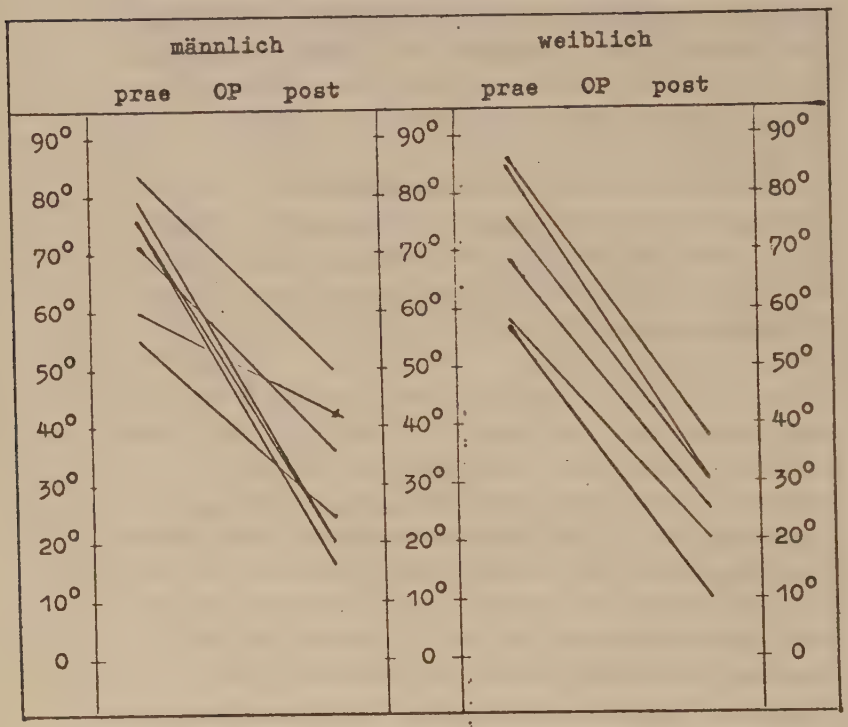
Gesamt: 20 Patienten (12 männl, 8 weibl.) 23 Hüften

der Osteotomie nach IMHÄUSER mit einer Epiphyseodese der gegenseitigen distalen Femurepiphysenfuge ist bisher in der Literatur noch nicht angegeben worden und kann wegen der sehr guten funktionellen Ergebnisse nur empfohlen werden.

Da bei der Epiphyseolysis capitis femoris der zur Dislokation führende Prozeß im Bereich der proximalen Femurepiphyse und der angrenzenden Metaphyse abläuft, liegt es nahe, ihn an dieser Stelle auch zu korrigieren.

An der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg Saar wurde zwischen 1960 und 1970 bei 15 Patienten (7 männl., 8 weibl.) an 16 Hüften (12 links, 2 rechts, 1 bds.) eine Schenkelhalsosteotomie mit subcapitaler Keilentnahme durchgeführt. Der Beginn der Erkrankung lag 4 Wochen bis 42 Monate, im Durchschnitt 9,4 Monate vor der Operation. Demzufolge war in der Mehrzahl der Fälle, nämlich 10 von 16 Hüften, die Epiphysenfuge zum Zeitpunkt der Operation bereits geschlossen. Die Dislokation der abgescherten Hüftkopfepiphyse lag zwischen 48° und 86° nach hinten-unten. Schaubild IV zeigt die Aufrichtung, welche durch die subcapitale Schenkelhalsosteotomie mit ventral- und cranialbasiger Keilentnahme erzielt werden konnte.

Schaubild IV : Korrektur des Abscherwinkels durch subcapitale Schenkelhalsosteotomie



Die Fixierung der reponierten Hüftkopfepiphyse erfolgte 5 mal durch mehrere KIRSCHNER-Drähte (3 bis 6), dabei wurden in 2 Fällen nach 5 und 6 Wochen die Drähte durch einen Nagel ersetzt, weil sie ins Gelenk und ins kleine Becken ragten. 4 mal wurde ein Drei-Lamellen-Nagel nach SMITH-PETERSEN zur Fixierung des Hüftkopfes verwendet und 7 mal wurde die korrigierte Stellung mittels zweier (in einem Fall sogar dreier) Spongiosazugschrauben fixiert. Die Entfernung des implantierten Metalls erfolgte im frühesten Fall nach 3, im spätesten Fall nach 39 Monaten, im Durchschnitt nach 15 Monaten. Stets wurde postoperativ ein Becken-Bein-Fuß-Gips anfangs für 4 bis 6 Wochen, zum Schluß nur noch für 12 Tage angelegt.

Bei 7 Patienten traten intra- und postoperativ Komplikationen auf. In 2 Fällen überragte der eingeschlagene Schenkelhalsnagel die Kopfkontur im Röntgenbild. Einmal konnte er belassen werden, da bei Bewegungen im Hüftgelenk kein Reiben auftrat, so daß man annehmen konnte, daß die Nagelspitze den Gelenkknorpel noch nicht perforiert hatte. Einmal mußte der Nagel um 5 mm zurückgezogen werden. In 3 Fällen ragten die eingebohrten KIRSCHNER-Drähte über die Kopfkontur; einmal ragte ein Draht bis ins Gelenk, in diesem Fall wurden alle drei Drähte entfernt und stattdessen ein Schenkelhalsnagel eingeschlagen. Dies wurde auch in einem weiteren Fall getan, bei dem die Drähte mit ihren Spitzen bis ins kleine Becken ragten. In diesem Fall kam es später noch zu einer Fisteleiterung bis zum Nagelkopf, was nach 8 Monaten zur Entfernung des Nagels zwang. In einem dritten Fall wurden die ebenfalls bis ins kleine Becken ragenden Drähte entfernt,

wobei es im Anschluß an die Entfernung zu einer verzögerten Wundheilung durch Fistelbildung kam. In 2 Fällen (= 12,5 %) kam es innerhalb weniger Monate zu einer Hüftkopfnekrose, die trotz konservativer Behandlung mit einem entlastenden Apparat (THOMAS-Bügel) zu einer Coxarthrose mit erheblichen subjektiven Beschwerden führte. In einem Fall wurde wegen stärkster Beschwerden der nekrotische Hüftkopf entfernt und durch eine Hüftkopfprothese nach MOORE ersetzt. Damit konnte zwar eine wesentliche Besserung, aber, wie die Kontrolluntersuchung nach 32 Monaten ergab, keine Beschwerdefreiheit erzielt werden. In dem anderen Fall bestand nach 50 Monaten eine Coxarthrose mit erheblicher Deformierung des Gelenkes und Verschmälerung des Gelenkspaltes, mit starker Bewegungseinschränkung und subjektiven Beschwerden in Form von ziehenden Schmerzen nach längerer Belastung, die von der Hüfte bis zum Knie reichten. In einem Fall konnte die bereits in Gang gekommene Entwicklung einer Coxarthrose durch die Operation nicht aufgehalten werden, ja sie scheint sogar durch den Eingriff beschleunigt worden zu sein, so daß bei der Kontrolle nach 43 Monaten ein kaum noch gebrauchstüchtiges Hüftgelenk vorgefunden wurde. Es bestand eine fast völlige Versteifung mit Aufhebung des Gelenkspaltes im Röntgenbild und einer beschwerdefreien Gehstrecke von 100 Metern und der Unmöglichkeit, das erkrankte Bein durch längeres Stehen zu belasten.

Die letzte Kontrolle der Hüftgelenksfunktion lag im kürzesten Fall 19, im längsten 141 Monate, im Durchschnitt 64,6 Monate nach der Operation. Dabei

zeigte das Röntgenbild bei 6 Hüftgelenken eine Coxarthrose und in einem Fall die MOORE'sche Hüftkopfprothese, an 3 weiteren Hüftgelenken mehr oder weniger präarthrotische Veränderungen und in 7 Fällen ein unauffälliges Hüftgelenk. Diese letztgenannten 7 Hüftgelenke boten auch subjektiv keinerlei Beschwerden, ihre Beweglichkeit war nur geringfügig eingeschränkt und die Verkürzung des betreffenden Beines betrug im Höchstfall 2 cm. Alle coxarthrotischen Gelenke zeigten zum Teil erhebliche subjektive Beschwerden, auch im Fall des Prothesenersatzes, und wiesen deutliche Bewegungseinschränkungen bis zur fast völligen Versteifung auf. Das TRENDELENBURG'sche Zeichen war bei 3 Hüften positiv. In allen Fällen bestand eine Atrophie der Oberschenkelmuskulatur, und eine Verkürzung der betroffenen Beine lag stets bei höheren Werten (zwischen 1,5 und 5 cm). Die 3 röntgenologisch als Präarthrose eingestuften Hüftgelenke bereiteten den Patienten bei stärkeren Belastungen subjektive Beschwerden in Form von ziehenden und stechenden Schmerzen im Gelenk oder im Oberschenkel. Sie wiesen eine Einschränkung der Beweglichkeit auf, und das betreffende Bein war 1 cm, 2,5 cm und 3 cm verkürzt. Tabelle XIV a faßt die Ergebnisse der subcapitalen Keilosteotomie nochmals zusammen.

Somit kann man das Operationsergebnis bei 4 Hüften mit einer fehlenden oder bis maximal reichenden (0,5 cm) Beinverkürzung als sehr gut bezeichnen (= 25 %). Bei den 3 weiteren röntgenologisch unauffälligen Hüftgelenken kann von einem guten Operationsergebnis gesprochen werden (18,75%). Zwei der 3

Tabelle XIV a : Übersicht Ergebnisse der subcapitalen Schenkelhalsosteotomie
(Zeitangaben in Monaten)

Seite	Dislokat. winkel	Beginn vor Op.	Fugenschl. vor Op.	Fixations-material	Metallentf.	Komplikationen	Therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Beweglichkeit und Beinverkürzung vor Op.	Beweglichkeit und Beinverkürzung nach Op.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich											
li.	55°	7	ja	3 Spongi-osazugschr.	26	--	--	26	Ir: 0° Ab: DR:pos.	Fl:105° 1 cm	---
li.	71°	12	ja	Sp.-N.	6	Nagel über Kopf	Nagel zurückgezogen	75	Fl:90° Ar:-30° Ab: Ad: DR:pos. Tbg:"	Fl: 85° Ar:-10° Ar:30° Ab:20° Tbg:pos. 3 cm	Coxarthrose Belast.beschwerden, Beug.endgradig schmerzhaft
li.	65°	6	ja	3 Drähte u.Steinmann-N.	13	2 Drähte bis in kl.Becken	Met.ex. Böhler-N.hinein Fisteleiterung	127	Fl:100° Ab: 25° Rot: 0° 1 cm	Fl:105° Ab: 25° Ir: 0° Ar: 10° 2,5 cm	Kalksalzgeh.:vermindert Gelenksp.verschm. Belastungsbeschwerden
li.	75°	13	ja	2 AO-Schr.	14	Kopfnekrose	Thomas-Schiene Moore-Prothese	46	Rot:0	Fl: 80° Ir: 0° Ab: 20° Ar: 20° 5 cm	Coxarthrose Moore-Prothese 15 min. beschwerdefreie Gehstrecke
re.	79°	2	nein	2 AO-Sp.-Schr.	39	--	--	52	AnKon Ar: DR:+	Ir: 5° keine	---

Fortsetzung Tabelle XIV a

Seite	Dislokat. winkel	Beginn vor Op.	Fugenschl. vor Op.	Fixations-material	Metallentf.	Komplikationen	Therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Beweglichkeit und Beinverkürzung vor Op.	Beweglichkeit und Beinverkürzung nach Op.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
männlich											
re.	75°	9	ja	S-P-N	4	--	--	141	Fl: 90° Ab: 5° Ad: 15° Rot:Ø 3 cm	Ab: 20° Ir: 10° Ar:30° 1 cm	Coxarthrose walzenförmige Kopfdeformität Schmerzen nach 20 min.Belastg. bei Heben schwerer Lasten
li.	83°	6	ja	S-P-N	-	--	--	55	Fl:-20° Ir: 0° Ar: DR: +	Ir: 5° Ar: 5° 0,5 cm	---
weiblich											
re.	58°	23	ja	3 Drä.	19	--	--	19	Fl: Ab: Ar: Ir: DR:+	Fl: 80° Ex:-10° Ab: 20° Ir: Ar: 10° 3 cm	Coxarthrose ziehende Schmerzen nach läng. Belastung
li.	55°	2	nein	4 Drä.	33	1 Draht im Gelenk	Drahtextraktion Negelein.	33	Fl: 90° Ab: 25° Ir: 0° Ar:	Ir: 10° 1 cm	---

Fortsetzung Tabelle XIV a

Seite	Dislokationswinkel	Beginn vor Op.	Fugenschl. vor Op	Fixationsmaterial	Metallentf.	Komplikationen	Therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Beweglichkeit und Beinverkürzung vor Op.	Beweglichkeit und Beinverkürzung nach Op.	Röntgenbefund subjektive Beschwerden
weiblich											
li.	86°	42	ja	2 AO-Sp-Sr.	-	schon vor Op. arthr.Verä.	-	43	Fl: 110°/Verteifung Ex:- 20° Ab: 10° Ir: 0° DR: + 1,5 cm		Coxarthrose (Gel.sp.aufgeh. starke Kopfdeformität) 100 m beschw. freie Gehstrecke
li.	68°	3	nein	6 Drähte	13	--	--	75	ArKon	Fl:100° Ir: 40° Ar: 0° 2 cm	---
li.	48°	1	nein	2 AO-	8	--	--	39	Fl: 90° Ir:10° Ar:10°	Ir:10° keine	---
re.	49°	1	nein	Sp.-Sr	5	--	--	36			---
li.	57°	5	ja	S-P-N.	15	Nagel überragt Kopf gering	--	94	Fl:110° Ir: 0° Ar: 80° DR:+ 2,5 cm	Fl: 100° Ir: 40° Ar: 20° 3 cm	unruhige Kopfkontur u.-Struktur nach längerem Tanzen Schmerzen
li.	75°	17	ja	3 Drähte	3	Drahtspitzen bis ins kl. Becken	Drahtextraktion verzögerte Wundheilung	123	Fl: 20° Ir: 0° Ar: 60° DR: + 1,5 cm	Fl: 90° Ex:-40° Ab: 0° Ad: 10° Rot:Ø Tbg:+ 3 cm	Coxarthrose Schwächegefühl u. Hinken bei Wetterumschlag u. starker Belastung

Fortsetzung Tabelle XIV a

Seite	Dislokat. winkel	Beginn vor Op.	Fugenschl. vor Op	Fixations-material	Metallentf.	Komplikationen	Therapeutische Konsequenzen	letzte Kontrolle	Beweglichkeit und Beinverkürzung vor Op.	Beweglichkeit und Beinverkürzung nach Op.	Röntgenbefund Subjektive Beschwerden
weiblich											
li.	85°	2	nein	2 AO-Sp.-Sr.	13	rasche Hüftkopf-nekrose	Thomas-Schiene	50	Fl:45° Ab;10° Ad:10° Rot:Ø DR: + 2,5 cm	Fl:85° Ex:-10° Ab: 15° Ad: 15° Rot:Ø 1,5 cm	Coxarthrose Schmerzen bei starker Belastung

Gesamt: 15 Patienten (7 männl., 8 weibl.) 16 Hüften (12 li, 2 re, 1 bds.)

präarthrotischen Hüftgelenke lassen sich noch als gutes Ergebnis einstufen (12,5 %), während die übrigen Ergebnisse als mäßig (25 %) und schlecht (18,75 %) einzustufen sind. Vergleicht man diese Ergebnisse mit denen anderer Autoren, so ergibt sich das in Tabelle XIV b wiedergegebene Bild.

Die hier gefundenen Ergebnisse vermögen also die von anderen Autoren ausgesprochene Empfehlung dieses Operationsverfahrens für die Epiphyseolysis capitis femoris mit Dislokation höheren Grades nicht zu bestätigen. (M.E.MÜLLER ab 50°, FRANCILLON ab 60° Dislokation nach hinten-unten, NICOD, EXNER, MORSCHER, WIBERG u.a.). Die Rate der mäßigen und schlechten Operationsergebnisse liegt mit annähernd 44 % zu hoch, um das Ziel der Coxarthroseprophylaxe mit diesem Operationsverfahren einigermaßen sicher vorhersagen und erreichen zu können.

Die Ergebnisse der "Dreidimensionalen intertrochanteren Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER" bei einer Abscherung um mehr als 50° nach hinten-unten zeigen eine wesentlich geringere Rate an mäßigen und schlechten Ergebnissen. Nach 8 Operationen zeigte sich bei der Kontrolluntersuchung nach 32 bis 77 Monaten (im Durchschnitt 53 Monate) in zwei Fällen eine Arthrose, die in einem Fall auf einen frustranen Repositionsversuch vor Beginn der Operation und im anderen Fall evtl. auf das zu weite Vortreiben des Schenkelhalsnagels (zunächst 3 mm, nach Zurückziehen noch 1 mm über Kopfkontur) zurückzuführen ist. Nach diesen Ergebnissen wäre demnach der Ansicht IMHÄUSERs u.a. zuzustimmen,

Tabelle XIV b : Ergebnisse der subcapitalen Osteotomie in der Literatur

Autor	Anzahl d. Fälle	davon sehr gut u. gut	mäßig u. schlecht
Martin (1948)	7	71 %	29 %
Badgley (1948)	34	68 %	32 %
Compere (1950)	20	90 %	10 %
Cleveland (1951)	14	86 %	14 %
Matzen (1953)	5	80 %	20 %
Hiertonn (1955)	38	63 %	37 %
Hall (1957)	18	56 %	44 %
Mathiesen (1957)	10	80 %	20 %
Lindström (1958)	21	86 %	14 %
Newman (1960)	11	64 %	36 %
Durbin (1960)	9	33 %	67 %
Adjoran (1961)	18	61 %	39 %
Wiberg (1962)	24	83 %	17 %
Morscher (1962)	34	82 %	18 %
Nicod (1962)	10	80 %	20 %
Huc-Gall (1967)	31	81 %	19 %

Eigene Ergebnisse: sehr gut : 25 %
16 operierte Hüften gut : 31 %
mäßig : 25 %
schlecht : 19 %

der die subcapitale Schenkelhalsosteotomie wegen der hohen Komplikationsrate völlig ablehnt und auch bei stärksten Abscherungen der Hüftkopfepiphyse mit dem von ihm propagierten Operationsverfahren anatomisch und funktionell gute Ergebnisse erzielte.

Zusammenfassung

Das Thema dieser Arbeit sind die Befunde bei Epiphyseolysis capitis femoris und die Ergebnisse der operativen Therapie dieser Erkrankung, wie sie an der Orthopädischen Universitätsklinik in Homburg an der Saar zwischen 1960 und 1970, unter dem Direktorat von Prof. Chapchal bis 1964 und von Prof. Mittelmeier ab 1964, geübt wurde.

Den ersten Teil der Arbeit bilden historischer Rückblick und Problematik der Erkrankung bezüglich ihrer Ätiologie, Pathogenese, Diagnose und Therapie.

Im zweiten Teil sind die eigenen Befunde und Ergebnisse dargestellt. Sie umfassen 130 Operationen bei 110 Patienten, von denen 74 Patienten zur Nachuntersuchung erschienen, die einen Überblick der Ergebnisse von 87 Operationen ermöglichten. Befunde und Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen. Dabei werden dokumentiert die Verteilungen bezüglich des Geschlechts, der Seite der erkrankten Hüfte, des Alters beim Erkrankungsbeginn, die Häufigkeit familiären Vorkommens, der verschiedenen Konstitutionstypen, die Richtung und die Intensität der Dislokation der Hüftkopfepiphyse und die klinischen Symptome. Weiterhin wird über die Ergebnisse folgender operativer Behandlungsverfahren berichtet:

1) Reposition nach plötzlichem Abrutsch
2) Unblutiger Repositionsversuch bei langsamer Epiphysenlösung

3) Fixation der Hüftkopfepiphyse ohne Osteotomie
4) Sub- und intertrochantere Osteotomie mit lateralbasiger Keilentnahme
5) Intertrochantere, dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER
6) Subcapitale Schenkelhalsosteotomie

Aus den hier gefundenen Ergebnissen läßt sich folgende Empfehlung für die operative Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris ableiten:

Bei einem plötzlichen Abrutsch ist die Reposition, am schonendsten die offene Reposition, bis zu dem vor dem Ereignis bestehenden Abscherwinkel innerhalb weniger Tage (maximal 14 Tage) indiziert.

Bei einer langsamen Abkippung bis 30° nach hinten und unten lieferte die einfache Fixierung mittels SMITH-PETERSEN-Nagel die besten Ergebnisse.

Bei einer Abscherung über 30° nach hinten-unten ist die intertrochantere, dreidimensionale Aufrichtungsosteotomie nach IMHÄUSER das Verfahren, welches mit den wenigsten Komplikationen behaftet ist. Fixiert man dabei, wie hier praktiziert, die Osteotomiestelle durch eine Druckosteosynthese (mittels selbstspannender OSTEO-Winkelplatte nach MITTELMEIER) übungsstabil, so kann eine Ruhigstellung im Gipsverband schon nach wenigen Tagen aufgehoben oder ganz weggelassen werden. Zusätzlich kann, wie hier zum erstenmal angegeben, durch richtig dosierte Epiphyseodese des gegenseitigen Beines die allein störende Beinverkürzung bei diesem Verfahren vermieden werden.

Die subcapitale Schenkelhalsosteotomie ist nach den hier gefundenen Ergebnissen kaum zu empfehlen. Sie sollte, wenn überhaupt vorgenommen, nur den erfahrensten und schonendsten Operateuren vorbehalten bleiben.

Aus den Erfahrungen, die der Autor aus dem Studium der Krankenblätter und aus den Krankheitsverläufen gewonnen hat bleiben noch zwei Dinge zu empfehlen:

1. Die prophylaktische Nagelung der Gegenseite. Dies, da sich unter 74 Patienten 13 mit einer nachträglichen, d.h. nach Operation der Hüftkopfepiphysenlösung der einen Seite noch stattgehabten, Abscherung von über 30° nach hinten-unten fanden, deren operative Behandlung somit doch nicht umgangen wurde.

2. Die weitere Verbreitung der Kenntnis dieses Krankheitsbildes, besonders der Frühsymptome und der Röntgendiagnostik. Dies, da viele Fälle nicht nur von Prakt. Ärzten fehldiagnostiziert und wochen- und monatelang fehlbehandelt wurden und das zum Teil auch nach mehreren Röntgenuntersuchungen.

Literaturverzeichnis

1. Andrén, L. und Borgström, K.E. — Seasonal variation of epiphysiolysis of the hip and possibility of causal factor Acta orthop.scand.28, 22(1958)
2. Adorján, I. — On the treatment of advanced slipping of the upper femoral epiphysis Acta orthop.scand.30,286(1961)
3. Axhausen, G. — Die Bedeutung der aseptischen Knochennekrose für die Knochen- und Gelenkchirurgie Z.orthop. Chir.47 Beilageheft 37 (1926)
4. Asshoff, W. — Die Nagelung der coxa vara adolescentium Z.Orthop.87,488 (1949)
5. Ausland Mac, A. — Separation of upper femoral epiphysis J.Bone and Joint Surg.17, 353 (1935)
6. Bade, A. — Zur Abgrenzung der verschiedenen Formen von coxa vara Z.Orthop.59,53(1933)
7. Badgley, C.E. — Displacement of the upper femoral epiphysis Z.Amer.med.Ass.92, 355(1929)
8. Badgley, C.E.et al. — Operative therapy for slipped upper femoral epiphysis J.Bone Jt.Surg.30A,19(1948)
9. Bauer, R. — Konstitution und Hüftgelenkserkrankungen Akt.Orthop.1,1 (1970)

10. Barthel, H. Bolzung der jugendliche Epiphysenlösung des Schenkelkopfes mit Fibula Langenbecks Arch.klin.Chir., 278, 319 (1954)

11. Beck, E. Ein Beitrag zum familiären Vorkommen der Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop. 105, 112(1968)

12. Bentzon, P.G. Epiphysiolysis capitis femoris Acta orthop.scand.10, 278 (1939)

13. Bernbeck, R. Über die Bedeutung der Geschlechtshormone in der Skelettpathologie Verh.Dtsch.Orthop.Ges. 42. Kongr., 308 (1954)

14. Biesalski zitiert nach Imhäuser

15. Bircher, E. Zur operativen Therapie der Coxa vara statica Zbl.Chir.49, 1583(1922)

16. Böhler, L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung Bd 2,1 Teil 12/13.Aufl. Maudrich, Wien (1954)

17. Bonjour, C. Offene Reposition bei Epiphyseolysis capitis femoris acuta Z.Orthop.110, 305(1972)

18. Bousseau, M. Disjonction épiphysaire traumatique de la tête du fémur et des épines iliaques antérieures Bull.Soc.anat.Paris,42, 238 (1867)

19.	Bozan, E.J.	J. Bone Jt. Surg. 14, 473 (1937
20.	Bragard, S.	Über die Frühdiagnose der jugendlichen Epiphysenlösung am Oberschenkel, ihre rechtliche Bedeutung sowie Bemerkungen zur Behandlung Z.Orthop. 72 Beilageheft, 174 (1940)
21.	Breitenfelder, H.	Zur Therapie der Coxa vara adolescentium Z.Orthop. 78, 185(1949)
22.	Breitenfelder, H.	Pathogenese der Epiphyseolysis capitis femoris Verh.dtsch.orthop. Ges. 39. Kongreß 274 (1952)
23.	Breitenfelder, H.	Ergebnisse der Nagelung bei Epiphyseolysis capitis femoris Verh.dtsch. orthop. Ges. 40. Kongreß 286 (1956)
24.	Burckhardt, E.	Zur Histologie der Coxa vara infantum Helv.chir.Acta, 13, 123 (1949)
25.	Burrows, H.J.	Slipped upper femoral epiphysis J. Bone Jt. Surg.39B, 641(1957)
26.	Chapchal, G.	Klinik der Epiphysenlösung Z.Orthop. 96,229(1962)Suppl.
27.	Clemmons, J.J. u. Angevine, D.M.	The occurrence of multiple fractures in suckling rats injected with ß-aminopropionitrile Amer.J. Path.33,175 (1957)

28. Cleveland, M.et.al. Study of displaced capital femoral epiphysis
J.Bone Jt.Surg.33A, 955(1951)

29. Compere, C.L. Correctin of deformity and preventin of aseptic necrosis inlate cases of slipped femoral epiphysis
J.Bone Jt.Surg.32A, 351(1950)

30. Dale, G.G. and Harris W.R. Prognosis of epiphysial separation
J.Bone Jt.Surg.40B,116 (1958)

31. Daubenspeck,K. Zur Coxa vara adolescentium
Münch.Med.Wsch.866(1941 II)

32. Daubenspeck,K. Zur Therapie der Coxa vara adolescentium
Z.Orthop.82,339 (1952)

33. Debrunner, H. Über Perandrenwirkung bei der Epiphyseolyse des Oberschenkelkopfes
(Coxa vara adolescentium)
Ther.Umsch.2, 223 (1946)

34. Debrunner, H. Prophylaktische Sickung der "gesunden"Seite bei der Epiphyseolysis capitis femoris
Arch.orthop.Unf.Chir.57,243 (1965)

35. Drehmann, G. Beiträge zur Ätiologie und Therapie der Coxa vara
Verh.dtsch.orthop.Ges.8.Kgr. 360 (1909)

36. Drehmann, G. Die Coxa vara und ihre Behandlung
Z.Orthop.45,421 (1924)

37.	Dreyfuß,J.R.	Schweiz.Med.Wschr.21, 473 (1937)
38.	Düben, W. u. Gelbke, H.	Epiphysendurchnagelung Z.Orthop.87,108(1955)
39.	Dunlap,K., Shands, A.R.jr. Hollister, L.C.jr. Gaul, J.S.jr. u. Streit, H.A.	A new method for determination of torsion oft the femur J.Bone Jt. Surg. 35A , 289 (1953)
40.	Durbin, F.C.	Treatment of slipped upper femoral epiphysis J.Bone Jt.Surg.42B, 289(1960)
41.	Ecke, W.	Zur Morphologie und Genese des Zwergwuchses; Untersuchungen an Liliputanern Fortschr.Röntgenstr.60, 107 (1939)
42.	Egger, J.	Über Epiphyseolysis capitis femoris u. Coxa vara adolescentium Inaug.Diss.Zürich (1936)
43.	Ehrengut, W.	Über hormonelle Dysregulation bei Epiphyseolysis femoris; zugleich ein Beitrag zu Problemen des Wachstums Klin.Wschr.32,990 (1954)
44.	Erlacher, Ph.	zitiert nach Pitzen
45.	Exner, G.	Zur operativen Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris durch intraartikuläre Keilosteotomie aus dem Schenkelhals Verh.dtsch.orthop.Ges. (1961) BH.Z.Orthop.96,279(1962)

46. Felsenreich, F. Die operative Behandlung frischer u. veralteter Epiphysenlösungen der Hüfte Arch.Kinderhlk.114,227 (1938)

47. Ferguson, A.B. u. Howorth, M.B. Slipping of the upper femoral epiphysis J.Amer.med.Ass.97,1867(1931)

48. Finch, A. und Roberts, W. Epiphyseal coxa valga J.Bone Jt. Surg.28,869(1946)

49. Fittig, O. Die Epiphysenlösung des Schenkelhalses und ihre Folgen Arch.Klin.Chir.89,912(1909)

50. Foss Hauge,M. Wedge osteotomy in slipped femoral epiphysis acta orthop.scand., 28,51 (1959)

51. Francillon,M.R. Zur Prophlaxe der Arthrosis deformans coxae:Diagnose u. Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris Schweiz.med.Wschr.86,167(1956)

52. Frangenheim, P. Zur Pathologie der Osteoarthritis deformans juvenilis des Hüftgelenkes Beitr.klin.Chir.65,19(1909)

53. Friedrich,H. Coxa vara epiphysarea Arch.klin.Chir.168,132 (1931)

54. Friedrich, H. Coxa vara adolescentium, Sitzungsbericht der Mittelrhein. Chirurgenvereinigung Zbl.Chir.58,1470 (1931)

55. Frising, G. Epiphyseolysis capitis femoris förhallande till coxa vara Lund, 1926

56. Fürmaier, A. — Behandlungsergebnisse der Coxa vara epiphysarea Z.Orthop.,78,462 (1949)

57. Galli, H. — Zur operativen Behandlung der Coxa vara epiphysarea Z.Orthop., 96,286 Suppl. (1962)

58. Gardner, W.U. u. Pfeiffer, C.A. — Influence of estrogens and androgens on the skeletal system Physiol.Rev.23,139 (1943)

59. Gelbke, R. und Ebert, G. — Tierexperimentelle Studie an der verletzten Epiphysenfuge Z.Orthop.83,201 (1953)

60. Green, W.T. — Slipping of the upper femoral epiphysis:diagnostic and therapeutic considerations Arch.Surg.50,19 (1945)

61. Güntz, E. — zit.nach Schrop, F.J.

62. Haas, S.L. — Restriction of bone growth by pins trough the epiphyseal cartilaginous plate J.Bone Jt.Surg. 32A, 338(1950)

63. Hackenbroch,M. — Die Bedeutung von Wachstumsstörungen an der Femurkopfepiphyse für die spätere funktionelle Leistungsfähigkeit des Hüftgelenkes Z.Orthop.68,178 (1938)

64. Hackenbroch,M. — Die Arthrosis deformans der Hüfte Thieme, Leipzig 1943

65. Haedke, M. — Zur Ätiologie der Coxa vara Dtsch.Zschr.Chir.66,89(1903)

66. Hall, J.E. — The results of treatment of slipped femoral epiphysis J.Bone Jt.Surg.39B,659(1957)

67. Harris, W.R. — The endocrine basis for slipping of the upper femoral epiphysis J.Bone Jt.Surg. 36A,539(1954)

68. Hass, J. — Zur Behandlung der Coxa vara infolge Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop.Chir.52 Beilageheft, 61 (1930)

69. Helbing, C. — Die Coxa vara Z.Orthop. 15,502(1906)

70. Henle — zit. nach Imhäuser

71. Heyman, C.H. — Treatment of slipping of the upper femoral epiphysis Surg. Gynec.and Obstet.89, 559 (1949)

72. Heyman, C.H. and Herndon, C.H. — Epiphyseodesis for early slipping of the upper femoral epiphysis J.Bone Jt.Surg., 36A,539(1954)

73. Heyman, C.H. Herndon, C.H. and Strong,J. — Slipped femoral epiphysis with sevare displacement;a conservative operative treatment J.Bone Jt.Surg.,39A,293(1957)

74. Hiertonn, T. — Wedge osteotomy in advanced femoral epiphyseolysis Acta orthop.scand.,25,44(1955)

75. Hoffa, A. — Die angeborene Coxa vara Dtsch.med.Wschr.31,1257(1905)

76. Hofmeister, F. — Coxa vara; eine typische Form der Schenkelhalsverbiegung
Beitr.klin.Chir.12,245(1894)

77. Howorth, M.B. — Slipping of the upper femoral epiphysis
J.Bone Jt.Surg. 31A,734(1949)

78. Howorth, M.B. — Treatment of slipping of the upper femoral epiphysis
J.Internat.Coll.Surg., 20, 716 (1953)

79. Huc, G. — La coxa vara de adolescence
Rev.d'orthop. 17,397 (1930)

80. Hug-Gall, R. — Subcapitale Schenkelhalsresektionsosteotomie bei der Epiphyseolysis capitis femoris
Inaug.Diss.,Bern 1967

81. Hulth, A. — The vessel anatomy of the upper femur end with special regard to the mechanism of origin of different vascular disorders
Acta orthop.scand., 27, 192 (1958)

82. Ihlenfeldt, G. — Coxa vara epiphysaria und endocrine Störung
Ärztl.Wschr., 5, 365(1950)

83. Imhäuser, G. — Zur Pathogenese und Therapie der jugendlichen Hüftkopflösung
Z.Orthop., 88, 3(1957)

84. Imhäuser, G. — Die jugendliche Hüftkopflösung bei steilem Schenkelhals
Z.Orthop. 91,403(1959)

85. Imhäuser, G. Über das Wesen der Epiphysendislokation am koxalen Femurende und die operative Spätbehandlung
Wiederherstellungschirurgie u. Traumatologie, Bd. 5, 203(1960)

86. Imhäuser, G. Zur Behandlung der schweren Dislokation bei der jugendlichen Hüftkopflösung
Z.Orthop., 108,21 (1970)

87. Irwin, S. Separation of upper femoral epiphysis
Irish I.M.Sc.6, 71 (1929)

88. Jahss, S. A. J.Bone Jt.Surg. 15,477(1932)

89. Jerre, T. A study in slipped upper femoral epiphysis with special reference to late functional and roentgenological results and value of closed reduction
Acta orthop.scand.,Suppl 6, 3 (1950)

90. Jerre, T. Early complications after osteosynthesis with a three flanged nail in situ for slipped epiphysis
Acta orthop.scand., 27,126 (1957)

91. Kappis, M. Klinische und röntgenologische Dauerergebnisse der Epiphysenlösung am Oberschenkel
Zbl.Chir.51,113 (1924)

92. Kaufmann, L. Zur Ätiologie der Coxarthrose Arch.Orthop.Unf.Chir.64, 164 (1968)

93. Kaiser, G. Beitrag zur Epiphyseolyse und deren Behandlung Zbl.Chir.85, 2033(1960)

94. Keetley, A case of rachitis adolescentium J.med.News 1, (1888)

95. Key, J.A. Traumatic arthritis and mechanical factoers in hypertrophic arhritis J.Lab.clin.Med.15,1145(1930)

96. Key, J.A. Epiphyseal coxa vara or displacement of the capital epiphysis J.BoneJt. Surg.8,53 (1926)

97. Kienböck, R. Über die juvenile Schenkelhalsmalazie hypophysären Ursprungs Z.Orthop.57,408 (1932)

98. Kinsell, L.W.et.al. Studys in growth J.clin.Endocr. 8,1013(1948)

99. Kirmisson,M.E. Coxa vara et obésité Bull.Acad.Med.(Paris),79, 183 (1918)

100. Klein, A., Joplin, R.J., Reidy, J.A. und Hanelin J. Slipped Capital Femoral Epiphysis Thomas, Springfield (1953)

101. Klein, A. et al (s.o.) Management of the contralateral hip in slipped capital femoral epiphysis J.Bone Jt. Surg.35A,81(1953)

102. Kleinberg, S. und Buchman, J. — The operative versus the manipulative treatment of slipped femoral epiphysis, with description of curative operation J.Amer.med.Ass.107,1545 (1936)

103. Kocher, T. — Über Coxa vara, eine Berufskrankheit der Wachstumsperiode Dtsch.Z.Chir.38,521(1894)

104. Kristoffersen, K. — Treatment of slipped femoral epiphysis J.Bone Jt.Surg.39B,599(1957)

105. Lacroix, P. und Verbrugge, J. — Slipping of the upper femoral epiphysis J.Bone.Jt. Surg.33A,371(1951)

106. Lange, F. — Die Diagnose der Coxa vara und Coxa valga Z.Orthop.Chir.41,135 (1921)

107. Lange, M. — Die verschiedenen Formen und die Behandlung der Coxa vara Zbl.Chir. 32, 1898(1937)

108. Lange, M. — Orthopädisch-chirurgische Operationslehre Springer, Berlin 1962

109. Lange, M. und Hipp,E. — Gefäßveränderungen bei posttraumatischen Hüftkopfnkrosen Z.Orthop. 92, 513 (1960)

110. Lauenstein, C. — Coxa vara Münch.Med.Wschr.44,1487(1897)

111. Leger, W. — Die Valgus- und Varusdeformitäten der Hüfte Handbuch der Orthopädie Bd.IV/1, 403 Thieme, Stuttgart 1961

112. Lichtwitz, A., Thiery, G. Parlier, R. und Delaville, M.
Les Hormones géhitales et le cartilage de conjugation
Sem.Hôp.Paris, 27,247(1951)
Histiophysiologie de la croissance
Sem.Hop.Paris, 27,265(1951)

113. Lindemann, K.
Zur Prognose der Coxa vara adolescentium
Z.Orthop.Chir.52 Beiheft, 83, (1930)

114. Lindström, N.
Surgical treatment of epiphysiolysis capitis femoris
Acta orthop.scand., 28, 131 (1958)

115. Lorenz, A.
Über den Abriß der Kopfkappe, seine Beziehung zur sog. Coxa vara statica seu idiopathica und seine rationelle Therapie
Verh.dtsch.Orthop.Ges.8.Kgr. 365 (1909)

116. Lütken, P.
Epiphyseolysis capitis femoris (coxa vara epiphysarea) with special reference to bloodless reposition treatment
Acta orthop.scand.10,129(1938)

117. Martin, P.H.
Slipped epiphysis in the adolescent hip; reconsideration of open reduction
J.Bone Jt.Surg.30A, 9(1948)

118. Mathiesen, R.
Slipping of the proximal femoral epiphysis
Acta orthop.scand., 27,115(1957)

119. Mathieu, G. — Les troubles endocriniens dans la coxa vara essentielle des adolescents Inaug.Diss.Toulouse (1951)

120. Matzen, P. — Zum Krankheitsbild der Epiphyseolysis capitis femoris Zbl.Chir.78,828 (1953)

121. Mau, C. — Zur Frage der Reposition der traumatischen Epiphysenlösung am Oberschenkel Arch.Ortho.Unf.Chir.24, 53 (1927)

122. Mayer, L. — J.Bone Jt.Surg. 19,1046(1937)

123. Mayr, H. — Unsere Behandlungsergebnisse bei Epiphysenabrutsch und -wanderung Verh.dtsch.Orth.Ges.,40.Kgr. 289 (1952)

124. Mégevand, A. und Scholder-Hegi, P. — Das klinische Bild der Epiphyseolysis capitis femoris Acta rheumat.,Doc.Geigy, 21, 61 (1964)

125. Mikulicz — Zitiert in:Vulpius,O. u. Stoffel, A. Orthopädische Operationslehre Enke, Stuttgart (1913)

126. Monks, G. — A case of unusual deformity of both hip joint Boston Med.and Surg.J., 115, 468 (1886)

127. Moore, R.D. — Aseptic necrosis of the capital femoral epiphysis following adolescent epiphyseolysis Surg.Gynaec.Obstetr.,80,199 (1945)

128. Moore, R.D. Conservative management of adolescent slipping of the capital femoral epiphysis Surg.Synec.Obstetr.80,324 (1945)

129. Morscher, E. Die operative Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop.92, 153 (1959)

130. Morscher, E. Zur Pathogenese der Epiphyseolysis capitis femoris Arch.orthop.Unf.Chir. 53, 331 (1961)

131. Morscher, E. Die mechanischen Verhältnisse des Hüftgelenkes und ihre Beziehung zum Halsschaftwinkel und insbesondere zur Antetorsion des Schenkelhalses während der Entwicklungsjahre Z.Orthop. 94, 374 (1961)

132. Morscher, E. Resultate der subcapitalen Keilosteotomie bei der Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop. 96, 256 Suppl.(1962)

133. Morville, P. Chirurg. 559 (1940)

134. Müller, E. Über die Verbiegung des Schenkelhalses im Wachstumsalter Beitr.klin.Chir.4,137(1888)

135. Müller, M.E. Zur operativen Behandlung der Epiphysenlösung Z.Orthop. 96, 285 Suppl.(1962)

136. Müller, M.E. Die hüftnahen Femurosteotomien Thieme, Stuttgart(1962)2.Aufl.

137. Müller, W. Generalisierte Epiphyseolysis adolescentium u. doppelseitige Fälle von Coxa vara adolescentium Arch.orthop.Unf.Chir.40,11(1939)

138. Mülli, A. Zur Therapie der Epiphyseolysis capitis Schweiz.med.Wschr.68,346(1938)

139. Natcher zitiert nach Rüther

140. Newman, P.H. The surgical treatment of the upper femoral epiphysis J.Bone Jt.Surg.42B,280 (1960)

141. Nicod, L. Die Behandlung der Epiphyseolysis lenta durch eine subcapitale Osteotomie Z.Orthop.96,281 Suppl (1962)

142. Niederecker, K. Endokrine Epiphysenstörungen im Mannesalter und deren Behandlung Verh.Dtsch.Orthop.Ges.34.Kgr. 233 (1941)

143. Nurra, A. und Manzi, A. I 'epifisiolisi dell'anca; trattamento e risultati a distanze Minerva orthop. 5, 6 (1954)

144. Ombredanne zitiert nach Barthel

145. Oram, V. Epiphysiolysis of the head of the femur; e follow-up examination with special reference to end results and social prognosis Acta orthop.scand.23,100(1953)

146. Pacher, W. Familiäres Auftreten von Varusdeformitäten und Epiphysenlösungen des oberen Femurendes Z.Orthop. 75,80 (1944)

147. Pauwels, F. Zur Frage der schenkelhalsaufrichtenden Kräfte Verh.Dtsch.Orthop.Ges.30, 361 (1935)

148. Petersen, D. — Ein Fall von Hüftkopfepiphysenlösung mit Abweichung nach vorne-unten
Z.Orthop. 108, 206(1970)

149. Pitzen, P. — Die operative Behandlung der Coxa vara
Chirurg. 2, 97 (1930)

150. Pitzen, P. — Beschleunigung der Heilung von aseptischen Knochennekrosen im koxalen Femurende (also von der sogen. Coxa vara adolesc. u. dem Perthes) durch Nagelung
Z.Orthop. 81, 7 (1951)

151. Poland, J. — Traumatic separation of the epiphysis
London (1898) zitiert nach Key, J.A.

152. Ponseti, I and Barta, C. — Evaluation of treatment of slipping of the capital femoral epiphysis
Surg.,Gynec.andObstet.86, 87 (1948)

153. Ponseti, I.V. und McClintock, R. — The pathology of slipping of the upper femoral epiphysis
J.Bone Jt. Surg.38A, 71(1956)

154. Querin — zitiert nach Imhäuser

155. Rampoldi, A. und Boni M. — I distacchi epifisari traumatici
Atti del XLII Congresso della Societa italiana di orthopedia e traumatologia (1957)

156. Ray, R.D., Evans, H.M. und Becks, H. — Effect of pituitary growth hormone on the epiphyseal disk of the tibia of the rat
Amer.J.Path. 17,509 (1941)

157. Riedel — Zbl.Chir. 1538 (1922)

158. Rippstein, J. — Zur Bestimmung der Antetorsion des Schenkelhalses mittels zweier Röntgenaufnahmen Z.Orthop. 86, 345 (1955)

159. Rocher — zitiert nach Imhäuser

160. Rüther, H. — Zur Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop. 80, 347(1951)

161. Rüther, H. — Ursachen und Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung Z.Orthop. 84 Beiheft (1954)

162. Rütt, A. — Kritisches zur operativen Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris Verh.Dtsch.Orthop.Ges.41.Kgr. 258 (1953)

163. Saalmann, E. — Zur traumatischen Entstehung der Coxa vara adolescentium vom Standpunkt des Unfallbegutachters Mschr.Unfallheilk.33,108(1926)

164. Scott, W. — Epiphysiolysis of upper femur; report of 38 cases J.Bone Jt.Surg.18,743(1936)

165. Scheuermann, H. — Coxa valga caused by a separation of the epiphysis Acta orthop.scand. 1,178(1930)

166. Schlesinger — zitiert nach Rüther

167. Schlüter, K. und Peter, E. — Epiphyseolysis capitis femoris bei einem 46-jährigen hypophysären Zwerg Arch.orthop.Unf.Chir.48, 270 (1956)

168. Schönenberger, F., Taillard, W., Berger, H. — Beitrag zur Aminosäurenausscheidung bei Epiphyseolysis, Perthes'scher Krankheit und Skoliose Z.Orthop. 95,73(1961)

169. Schreiber, A. — Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop. 97,4(1963)

170. Schreiber, A. und Schmied, H.R. — Beitrag zur Kenntnis der Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop. 104, 368(1968)

171. Schrop, F.J. — Zur Wiederherstellung der normalen Gelenkmechanik bei der jugendlichen Hüftkopflösung Chirurg. 23, 317 (1952)

172. Schwenkert, E. — Zur Frage der operativen oder konservativen Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung Z.Orthop. 88, 488 (1957)

173. Sereghy, M. — Daten zur Ätiologie der Epiphyseolyse Fortschr.Röntgenstr.58,129 (1938)

174. Shands, A.R.jr.u. Steele, M.K. — Torsion of the femur; a follow-up report on the use of the Dunlap method for its determination J.Bone Jt.Surg.40A,803(1958)

175. Siffert, R.S. — The effect of staples and longitudinal wires on epiphyseal growth J.Bone Jt.Surg.38A, 1077 (1956)

176. Silberberg, M. u. Silberberg R. — Effects of "growth hormon" of the anterior hypophysis (antmitrin G) on the skeleton of mice and guinea pigs Amer.J.Path. 18, 1141(1942)

177. Smith, W.S. — Slipped upper femoral epiphysis in siblings Ohio St.med.J., 51,1200 (1955)

178. Southwick, W.O. — Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis J.Bone Jt.Surg. 49A,807 (1967)

179. Sprengel, — Über die traumatische Lösung der Kopfepiphyse des Femurs und ihr Verhältnis zur Coxa vara Arch.klin.Chir.59,805(1899)

180. Sprengel, — Über einen operierten Fall von Coxa vara traumatica Arch.klin.Chir.59,937(1899)

181. Sprengel — Das unblutige Redressement in der Behandlung der Coxa vara und Coxa valga Zbl.Chir. 36,1745 (1909)

182. Stieda, A. — Zur Coxa vara Arch.klin.Chir. 63,743 (1901)

183. Stracker, O. — Behandlung der Coxa vara adolescentium mittels Epiphysensprengung Z.Orthop. 69,327 (1939)

184. Strauß, A. — Z.Orthop.68.Beilageheft (1938)

185. Strong, F.M. — Lathyrism and odoratism Nutr.Rev. 14,65 (1956)

186. Sutro, C.J. — Slipping of the capital epiphysis of the femur in adolescence Arch.Surg.31,345 (1935)

187. Sudeck, P. — Zur Anatomie und Ätiologie der Coxa vara adolescentium Arch.klin.Chir.59,504(1899)

188. Taillard, W. u. Grasset, E. — La coxite laminaire juvénile Rev.Chir.Orthop.50,159(1964)

189. Taillard, W. — Die hormonelle Grundlage der Epiphysenlösungen Z.Orthop. 96,219 Suppl(1962)

190. Tanner, J.M. — Growth in Adolescence Thomas, London (1955)

191. Thomasen, E., Newmann, P.H., Rennie, A.M., Hackson, J.P. — Surgical treatment of slipped upper femoral epiphysis J.Bone, Jt.Surg. 38B, 771 (1956)

192. Thrap-Meyer, H. — Epiphyseolysis capitis femoris in two generations Acta orthop.scand.11,1(1940)

193. Tramer, A.W. — An unusual case of epiphyseolysis Bull.Hosp.Jt.Diss.13,100(1952)

194. Trueta, J. und Harrison, N.H. — The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man J.Bone Jt.Surg.35B, 442(1955)

195. Viernstein, K. und Keyl, W. — Die operative Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop.106,129 (1969)

196. Waldenström, R. — A necrosis of the joint cartilage by epiphyseolysis capitis femoris Acta orthop.scand.67,936(1930)

197. Walter, H. — Coxa vara epiphysarea Verh.Dtsch.Orthop.Ges.24.Kgrs. (1929)

198. Walter, H. Unblutige Aufrichtung des Schenkelhalses bei Coxa vara adolescentium Z.Orthop. 62,125 (1934)

199. Weber, B.G. Die Imhäuser-Osteotomie bei floridem Gleitprozeß Z.Orthop. 100,312 (1965)

200. Weil, S. zitiert nach Pitzen

201. Wernher, A. Beiträge zur Kenntnis der Krankheiten des Hüftgelenkes Gießen (1847) zitiert nach Jerre, T.

202. Whitman, R. Further observations on injuries of the neck of the femur in early life Med.Rec.(N.Y.),75,11 (1909)

203. Wiberg, G. Epiphysenlösung im Hüftgelenk Schweiz.med.Wschr.84, 1020 (1954)

204. Wiberg, G. Kollumosteotomie in fortgeschrittenen Fällen von Epiphyseolysis capitis femoris Z.Orthop.95,556(1962)

205. Wilhelm, R. Neue Beiträge zur Ätiologie der Schenkelhals- und Schenkelkopfverbildungen Arch.Orthop.Unf.Chir.26,537 (1928)

206. Wilson, P.D. Displacement of upper epiphysis of femur treated by open reduction J.Amer.med.Ass.83,1749(1924)

207. Wilson, P.D. The treatment of slipping of the upper femoral epiphysis with minimal displacement J.Bone Jt.Surg. 20,379(1938)

208. Wolkas, M. Epiphyseolyse aigue du cole femoral Acta Orthop.Belg.20,582(1955)

209. Wyman, E.J. J.Bone Jt.Surg.40,829 (1958)

210. Zeiß, E. Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur Anatomie des Hiftgelenkes Breslau(1851)231 zitiert nach Jerre, T.

Herrn Professor Dr. med. H. M i t t e l m e i e r gilt mein besonderer Dank für die Überlassung des Themas und die von Ihm bei der Verfertigung der Arbeit mir gegebene Hilfe.

Lebenslauf

Michael Christian Theodor M e n t z e l

Geb. am 28. Mai 1947 in Frankfurt am Main

Eltern: Dr. med. Dieter F.W. M e n t z e l und Ehefrau
Friederun T.E. M e n t z e l , geb. B i n d e m a n n

Schule: April 1953 bis Oktober 1966 Grundschule und Staatliches Altsprachliches Gymnasium in Kaiserslautern

Vorklinisches Studium vom Wintersemester 1966/67 bis zum Wintersemester 1968/69 an der Johannes Gutenberg Universität in Mainz
dort naturwissenschaftliche Vorprüfung im März 1969.
Ärztliche Vorprüfung im März 1969

Klinisches Studium vom Sommersemester 1969 bis zum Wintersemester 1971/72 an der Universität des Saarlandes in Homburg-Saar
dort am 18. Juli 1972 das Medizinische Staatsexamen abgelegt.

Als Medizinalassistent
vom Sept. 1972 bis Nov. 1972 an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg-Saar
Direktor: Prof. Dr. H. Mittelmeier
vom Februar 1973 bis Juni 1973 an der Medizinischen Poliklinik der Universität Münster in Westfalen
Direktor: Prof. Dr. med. H. Losse
vom Juli 1973 bis Okt. 1973 an der Chirurgischen Klinik der Städt. Krankenanstalten Winterberg Saarbrücken
Direktor: Prof. Dr. med. H. Eufinger

Approbation als Arzt am 31. Oktober 1973
Seit Nov. 1973 an der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Ludwigshafen-Oggersheim
Direktor: Dr. med. W. Arens